آرثر آي. ميللر

أينشتاين، بيكاسو

المكان والزمان والجمال الذي ينشر الفوضى

ترجمة

عارف حديفة

هيئة البحرين
للثقافة والآثار

أينشتاين، بيكاسو

المكان والزمان والجمال الذي ينشر الفوضى

أينشتاين، بيكاسو: المكان والزمان والجمال الذي ينشر الفوضى

تأليف آرثر آي. ميللر

ترجمة عارف حديفة

مراجعة منير الطيباوي

الطبعة الأولى: المنامة، 2017

Arthur I. Miller
Einstein, Picasso
Space, Time, and the Beauty that Causes Havoc





المنامة، مملكة البحرين، ص.ب.: 2199
هاتف: 298777 17 973+ ـ فاكس: 293873 17 973+
e-mail: info@culture.gov.bh - www.culture.gov.bh

توزيع: منتدى المعارف
بناية «طبارة» ـ شارع نجيب العرداتي ـ المنارة ـ رأس بيروت
ص. ب.: 113-7494 حمرا ـ بيروت 2030 1103 لبنان
e-mail: info@almaarefforum.com.lb

طُبع في: مطبعة كركي، بيروت، e-mail: print@karaky.com

رقم الإيداع بإدارة المكتبات العامة: 984/ د.ع./ 2016
رقم الناشر الدولي: ISBN 978-99958-4-061-7

آرثر آي. ميللر

أينشتاين، بيكاسو

المكان والزمان والجمال الذي ينشر الفوضى

ترجمة
عارف حديفة

مراجعة
د. منير الطيباوي

هيئة البحرين
للثقافة والآثار

إلى مايك برادي

اللهم أنزل على قبرها الضياء والنور

والفسحة والسرور

اللهم اقبلها في عبادك الصالحين

واجعلها من ورثة جنة النعيم

المحتويات

كلمة شكر

إن إحدى متع البحث في فروع معرفة مختلفة هي متعة التقاء أشخاص لديهم أفكار واهتمامات مماثلة. وفي أثناء تأليف هذا الكتاب سنحت لي فرصة طيبة من أجل مناقشة أفكاري مع مؤرخي الفن الذين كانوا أسخياء للغاية بوقتهم في نقد أهدافي، وفي عرضهم عليّ قضايا شائكة للمعالجة، وحملي على توضيح آرائي في الفن والعلم. وأنا مقرّ بالجميل لكل الذين ساعدوني، ولا سيما كريس غرين (Chris Green)، ومايك ليجا (Mike Leja)، وليندا دالريمْبل هندرسون (Linda Dalrymple Henderson) طبعًا، التي شقّت الطريق إلى دراسة التأثير المتبادل بين الفن التكعيبي والعلم.

ولولا العون الذي تلقيته من العاملين في متحف بيكاسو الفخم، لكان تأليف هذا الكتاب بالغ الصعوبة. وإني لأشكر على وجه الخصوص سيلفي فرينو (Sylvie Fresnault) وإيفون سودور (Yvonne Sudour)، ولا سيما آن بَلْدَساري (Anne Baldassari) التي كان بحثها الرائد عن بيكاسو، المصور الفوتوغرافي، عظيم القيمة لي.

وأشكر جوناثان بيتس (Jonathan Betts)، المشرف على قياس الوقت في مرصد غرينتش الملكي القديم، والقيّم على المتحف

البحري الوطني في غرينتش الإنكليزية، أشكره على تعليقاته على تنظيم مناطق التوقيت، وأشكر برباره بيركي (Barbara Bürki) وأدولـف مايشل (Adolf Meichle) من منزل أينشتاين في بيرن على مساعدتهم في تشكيل صورة عن حياة أينشتاين المنزلية في عام 1905، وجورجن رين (Jürgen Renn) من معهد ماكس بلانك لعلم الأجناس في برلين على حسن ضيافتهم. لقد أفدت فائدة عظيمة من ملاحظات هـوارد غاردنر (Howard Gardner) الذكية على سيكولوجيا الإبداع.

وقرأ صديقي المخلص مايك برادي (Mike Brady) المخطوطة كلها، وقـدّم تعليقات قيمة أضـافـت إلـى شكل الكتاب الأخير إضافات لا حصر لها. ومن الذين قـرؤوا الفصول وعلقوا عليها دوروثي إدنبرغ (Dorothy Edinburgh)، وماريليا دوفلز (Marilia Duffles)، وجيل شو روديك (Jill Shaw Ruddick)، وساره ستار (Sarah Star).

وأنا مقدر كل التقدير الإجـازة التي مُنحتُها للبحث في العام الدراسي 1999/ 2000 من رئيس كلية الجامعة في لندن، ديريك روبرتس (Derek Roberts). ولا حاجة إلـى تأكيد قيمة العمل المتواصل على مشروع معقد.

إن العناية الفائقة التي أبداها المحرر وليام فروشت (William Frucht) بالمخطوطة قد جعلت هذا الكتاب أفضل حالًا. والعمل مع وليام هو على الدوام تجربة ثقافية ومتعة عظيمة.

إن تأليف أي كتاب يقتضي العمل المنسجم بين مجالات حياة المرء الفكرية والعاطفية. وهكذا كانت الحالة هنا بلا شك، وفي أكثر من ناحية. كان مايك برادي، وليون فاين (Leon Fine)، وبيل فروشت (Bill Frucht)، وكاتي لين (Katie Lane)، وسمير زكي يسألون دومًا عن سير العمل، وأنا أقدّر كل التقدير مساندتهم الفكرية والعاطفية.

لندن، 2000

1

عالَمان في عالم

كل شـيء ممكن، كل شـيء قابل للتحقيق،
في كل شيء وفي كل مكان.

أندريه سالمون

إن ألبرت أينشتاين (Albert Einstein) وبابلو بيكاسو (Pablo Picasso)، رمزي العبقرية، وملهميْ أجيال من الفنانين والعلماء، هما أيقونتا القرن العشرين. العلم الحديث هو أينشتاين، والفن الحديث هو بيكاسو. وأن نروي كيف حدث هذا ملحمةٌ عظيمة في تاريخ الفكر الغربي.

ومع أنه أمر مسلَّم به أن يجد المرء دومًا توافقات مدهشة بين أي شخصين، فإننا في حالة أينشتاين وبيكاسو، نجد تشابهات غريبة وقابلة للتوثيق بين إبداع الرجلين، والحياة الشخصية والحياة العملية لكلٍّ منهما. والتناظراتُ بين الاثنين خلال فترة إبداعهما العظيم ـ في العقد الأول ونصف العقد الثاني من القرن العشرين ـ تُظهر لنا أكثرَ مما تُظهره النقاط المشتركة في تفكيرهما. وتتيح لنا أيضًا أن نلمح طبيعة الإبـداع الفني والعلمي، وكيف تحقق البحث على الحدود المشتركة للفن والعلم.

وفي تلك الأيام البهيجة عند بداية القرن الماضي، حين بدا أن كل شيء ممكن وقابل للتحقيق في كل مكان، لم يفرّق أينشتاين

وبيكاسو بين الحياة الشخصية والعملية. لقد انبثقت من بوتقة واحدة أفكار بعثت الحركة في كل ما ندعوه حديثًا. وأنا أكثر اهتمامًا بالسبب الذي دعا أينشتاين وبيكاسو إلى القيام باكتشافاتهما مني بالطريقة التي راحا يطوّران بها تبصراتهما. كتب الباحث النفسي في الفن رودولف أرنهايم (Rudolf Arnheim): «كيف يتأتّى لنا إذًا أن نكشف ما يجري عند إبداع عمل فني؟ نستطيع أن نصغي إلى ما يقوله الفنان عن نفسه»[1]. وهذا يصحّ على العلماء أيضًا.

يقتبس جون ريتشاردسون (John Richardson)، كاتب سيرة بيكاسو، تعليقًا كتبته دورا مار (Dora Maar)، إحدى أفهم عشيقات الفنان. ومع أنها كانت تتحدث عن بيكاسو بعد تجاوزه التكعيبية (Cubism)، فإن ملاحظاتها تنطبق أفضل ما تنطبق على المرحلة التي جرى فيها اكتشاف التكعيبية. قالت دورا: «هناك خمسة عوامل حددت نمط حياته وأسلوبه أيضًا: المرأة التي كان يحبّها، والشاعر أو الشعراء الذين أدّوا دور المحفّز، والمكان الذي أقام فيه، وحلقة الأصدقاء الذين وفّروا له الإعجاب والتفهم اللذين لم ينل منهما كفايته قط، والكلب الذي كان يصاحبه على الدوام»[2]. وهذه العوامل أخذت تتجمع في أيار/ مايو 1904، عندما انتقل بيكاسو إلى البناية رقم 13 في شارع رافينيان (Ravignan)، وهي بناية متداعية في منطقة مونمارتر معروفة على سبيل التحبب باسم باتو لافوار (Bateau Lavoir). وفي منتصف صيف 1907، أبدع «آنسات أفينيون»، اللوحة التي أتت بالفن إلى القرن العشرين. ومع أن كثيرًا من أصدقاء بيكاسو من الأدباء والفنانين قد أكسبتهم مؤهلاتهم

(1) Arnheim, 1962, p. 13.

(2) Richardson, 1980, p. 24.

الشخصية بعض الشهرة وكانوا يحترمون نباهته الفنية عظيم الاحترام، فإن أحدًا منهم لم يتهيأ لِمَا خرج من مرسمه في شهر تموز/ يوليو ذاك.

وإذا استثنينا كلب بيكاسو، فإن وضع أينشتاين كان مماثلًا لذلك في ربيع 1905، إذ انتقل هو وميليفا إلى شقة ضيقة في الطابق الثالث من بناية رقم 49 في كرامغاس (Kramgasse)، وهي بناية عالية بلا مصعد في مركز مدينة بيرن (Bern) السويسرية. وكان أصدقاء أينشتاين المقرّبون موظفين مغمورين مثله، وليس عندهم بالتأكيد أدنى فكرة عما سيصنعه قريبًا.

إن الاتجاه العام للجدال وسط مؤرخي الفن هو أن أصول التكعيبية موجودة في فن بول سيزان (Paul Cézanne) والفن البدائي. وهذا الرأي يهمل بالكلية كيف أسهمت التطورات المذهلة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا في تعريف «الطليعة»[3]

---

(3) لقد اعتُبر مفهوم الطليعة عن حق «مفهومًا مراوغًا». انظر: Cottington, 1998, p. 37.
وبما أنني لا أكتب تاريخًا للفن يعتمد على مقارنات مفصلة بين العصور، فأنا في حلّ من الخوض في هذا الجدال. سوف أستخدم مصطلح «الطليعة» بالطريقة المباشرة التالية التي كان في الواقع مفهومًا بها على العموم منذ عام 1900، بحسب كوتنغتون. إن مجموعات فناني الطليعة وكتّابها هم أولئك الذين تمردوا على الأعراف الأكاديمية والذوق البورجوازي، وما تضمنه ذلك من أبعاد اجتماعية وأخلاقية وجمالية. وبما أن باريس كانت عاصمة أوروبا الثقافية، أخذ الفنانون والكتّاب الطامحون يهاجرون إليها منذ ثمانينات القرن التاسع عشر. وعند منعطف القرن العشرين أخذت هذه الفئات المتحررة تشكّل جاليات، وكانت تلك التي في مونمارتر هي الأهم. وفي ذلك الوقت برزت مجموعة مستقلة ومتميزة من الفنانين لها هدف محدد هو تحوّل مضاد للثقافة، وعلى أولئك صار يطلَق مصطلح «طليعة». ومن أجل مزيد من المناقشة انظر كوتنغتون، ولا سيما الفصل الثاني. انظر أيضًا: Weiss, 1994, p. xvi. ومواضع أخرى، حيث تُطرح فكرة مؤداها أن بعض نظريات الطليعة الحالية ضعيفة الصلة بالأدلة الأرشيفية. إن وايس يستخدم كلمتي «طليعة» و«حداثة» بالتناوب. وقد اخترتُ أن أتجنب مصطلح «الحداثة» تمامًا. وثمة نظريات معاصرة في الفن تحاول أن تقدِّم تعريفات للحداثة منفصلة عن نظرية «الطليعة» ومفروضة على الأحداث التاريخية. وهذه التعريفات ترتكز على نظرات
=

بالذات. ومن المعروف منذ وقت طويل أن أصول العلم لم تكن قط في داخل العلم نفسه بالكلية. وإذًا لماذا ينبغي أن تكون أصول الحركة الفنية الأكثر تأثيرًا في القرن العشرين في داخل الفن بالكلية؟

= شُرحت بعد مرور عقود على الحادثة، وهي متجذرة عادةً في نظرية كليمنت غرينبرغ (Clement Greenberg) في الفن الشكلي. وبدلًا من ذلك أريد أن أوضح كيف تنبثق اكتشافات بيكاسو من الثقافة الفنية والعلمية كما تخبرنا أدلة الأرشيف أو مصادر ثانوية قريبة من عام 1907، وكذلك مصادر حالية ممكنة. وفي ما يخص التكعيبية، قال كريستوفر غرين في مناقشة حادة إن «ما يسمّى حداثة» يقدِّم «صورة مشوهة ومضللة» للتطورات التاريخية في: Green, 1987, p. 2.

وفي دراسته العامة الرائعة للتطورات الثقافية خلال عامَيْ 1880 و1918، يتحاشى كيرن (Kern) تمامًا مصطلحَيْ «الطليعة» و«الحداثة». انظر: Kern, 1987.

وفي دراسة عامة مفعمة بالحيوية تتعدى الأعوام التي درسها كيرن، يعرّف إفردل (Everdell) الحداثة بأنها ثقافة فكرية رفيعة، ويتجنب أيضًا استخدام «الطليعة» التي هي والحداثة سيان في تحليله. ومع أن كتابه يضم فصلين عن أينشتاين وبيكاسو، فإنه لم يحاول أن يربط بينهما. انظر: Everdell, 1999.

وفي كتاب ممتع يحاول فارغيش (Vargish) وموك (Mook) أن يقدّما تحليلًا يشترك في نقطةٍ مع تحليلي، وهي إثبات روابط بين عمل بيكاسو وعمل أينشتاين في مطلع القرن العشرين. وهما يضيفان بُعد البحث عن روابط بالأدب أيضًا. والفرق هو أن هدفهما تعريف جديد للحداثة وهي أنها «ثقافة مؤلفة من ظواهر متخصصة وقابلة للمقارنة». انظر: Vargish and Mook, 1999, p. 2.

ومن أجل ذلك يطرحان ما سمّياه الأعراض الثقافية التي هي ثلاثة في كتابهما: الفيزياء، والفن، والقصة. وبعد ذلك يعرّفان «قيمة هي سمة محجوبة ولكنها معروفة تشترك فيها الأعراض الثقافية الثلاثة» (ص 6). ويتبين أن إحدى «قيمهما» هي «نظرية الحقل» الخاصة بانتشار المعرفة إضافة إلى الاعتماد المتبادل والمتساوي لكل المكوّنات كما في أجزاء القماشة أو موضوعات الرواية، مثلًا. ففي الفيزياء، كما نعرف جميعًا، تتأثر برادة المعادن بالمغنطيس ليس عن طريق الاتصال المباشر بالضرورة، بل عن طريق حقل المغنطيس. ويتخذ الكاتبان مفهوم «الحقل» مجازًا مرةً وحقيقة مرةً. ويلي مناقشتَهما تفضيلَ أينشتاين نظريات الحقل تقديرُهما للتكعيبية «كمتصل بصري لسطح اللوحة» (ص 115)، ثم يؤكدان أن في بعض الأمثلة من الأدب ميلًا نحو وجهات نظر مختلفة تصبح فيها القصة متعددة وجماعية (ص 123). وتقوم مناقشاتهما على قلة المصادر التاريخية الأولية، وكثيرًا ما تستند إلى اقتباسات مختارة من نقاد للفن من مثل كليمنت غرينبرغ مناسبة للترجمة إلى لغة النسبية الزمكانية. ولا تذكر حتى سيرة بيكاسو التي وضعها ريتشاردسون في مجلدين (1996 و1991) ولا دراسة روبن عن «آنسات أفينيون» (1994). كل هذا بالإضافة إلى اعتماد على أدب ما بعد البنيوية ورطانته الملازمة له.

وإذا وسّعنا نظرتنا إلى أصول «آنسات» بيكاسو حتى تشمل العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، نكسب نظرة أعمق إلى مجهودات بيكاسو الضخمة.

وهكذا تكون السِّيَر المتناظرة وسيلة لاستكشاف المناخ الفكري في مطلع القرن العشرين، وهي فترة نبوغ منقطعة النظير منذ عصر النهضة. وخير ما أنتجته هذه المرحلة من أعمال سيكون على الدوام بين تلك الأعمال التي تحدد الطريق العام للحضارة. إن النظرية النسبية ولوحة «الآنسات» تمثّلان استجابة شخصين - أينشتاين وبيكاسو، على تباعدهما الجغرافي والثقافي - للتغيرات السريعة التي اكتسحت أوروبا مثل موجة عارمة[4].

كان يجري في مركز هذه التحولات الهائلة جدال حول التمثيل في مقابل التجريد. وفي الفن كان هناك حركة مضادة قوية للتصوير والمنظور اللذين شغلا مركز المسرح منذ عصر النهضة، وصعدت هذه الحركة إلى السطح بكل قوتها في فن سيزان التالي للانطباعية. كانت تغيرات جديدة في التكنولوجيا مثل الطائرات، والإبراق اللاسلكي، والسيارات تغيّر تصوّر الناس جميعًا للمكان والزمان. وأتاحت الصور المتعددة في التصوير السينمائي للرائدين

(4) إن إدخال سيغموند فرويد في هذا السياق بالمعنى الدقيق للكلمة أمر لا بد منه. ومع أن اكتشاف فرويد للاوعي أو العقل الباطن كان له أصداء في الفن والأدب والعلم، فإنه لم يكن له أي تأثير في حدود ما أعلم في أينشتاين وبيكاسو في عامي 1905 و1907، على التوالي. وعند نهاية القرن، نجا أينشتاين وبيكاسو من الدراسة النقدية الدقيقة، ويستمر تأثير أعمالهما الأصيلة. لقد كان أينشتاين شخصية القرن العشرين التي بلغت أعلى مستويات التقدير على نطاق العالم. انظر أيضًا: Gardner, 1993.

إيـدوارد مايبردج (Eadward Muybridge) وإيتيان جول ماريه (Étienne - Jules Marey) أن يُصوَّر التغير في الزمان إما بالصور المتتالية للفيلم وإما في صورة متتابعة في الفيلم، إضافة إلى تصوير منظورات مختلفة في صور متسلسلة. وفي العلم بدا أن اكتشاف أشعة إكس، أو الأشعة السينية، يجعل الداخل والخارج ملتبسين، فالكتيم صار شفّافًا، وغام الفرق بين البعدين أو الأبعاد الثلاثة. وبدا النشاط الإشعاعي، بما ينشره من طاقة غير محدودة المقدار على ما يظهر، بدا أنه يثبت أن الفضاء ممتلئ بأشعة ألفا وبيتا وغاما وإكس المتطايرة في كل مكان والمخترقة كل شيء. وفكّر علماء الرياضيات تفكيرًا أكثر تجريدًا أيضًا في هندسات جديدة يمكن تمثيلها بأكثر من ثلاثة أبعاد. وفتنت الناس على نحو خاص فكرة المكان ذي الأبعاد الأربعة مع تضمّنها الحركة في المكان أو الزمان.

لقد نوقش كل هذا في الصحف والمجلات والمقاهي، كما في كتابات فلسفية رائعة سهلة المنال كتبها مفكرون مثل هنري برغسون (Henri Bergson)، والمفكر الفرنسي العظيم، الواسع الثقافة، هنري بوانكاريه (Henri Poincaré). ونوقشت هذه التطورات وما كانت تعنيه في حلقة ضيقة من الأصدقاء عرفوا باسم «عصبة بيكاسو» وكانوا يلتقون في مرسمه الذي عُلّق على بابه لافتة كُتب عليها «ملتقى الشعراء». ضمَّت الجماعة شعراء ومؤمنين بالسحر والخوارق وأدباء طليعيين جامحي الخيال من مثل ألفرد جاري (Alfred Jarry) الذي نشر قصصًا عن الهندسة اللاإقليدية، والبعد الرابع، والسفر في الزمان. وفي مدينة بيرن السويسرية، اتفق أن مجموعة باحثين مماثلة

كانت تناقش موضوعات مشابهة في الوقت نفسه، ودعت نفسها «أكاديمية أولمبيا». وهذه الجماعة كانت تضمّ بوهيميين فقراء مثل أعضاء «عصبة بيكاسو»، وإن كانت رومانسيتهم أقل بهرجة. وكل واحدة من الجماعتين أخذت المعرفة كلها مجالًا لها، ودارت حول شمس مركزية: بيكاسو في باريس، وأينشتاين في بيرن.

كانت الأفكار في كل مكان، وكذلك الرغبة في التغيير. وفي موازاة التطورات في الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا، اكتشِف الطابع التصورّي (conceptual) لموضوعات الفن الأفريقي. وهذه الأفكار كلها ساعدت بيكاسو على تحرير نفسه من نمط التفكير السابق. وكل من ارتبط بالتكعيبية اعتبرها مغامرة فكرية إلى حد كبير، هدفها المحدد ردُّ الأشكال إلى الهندسة. إن بيكاسو، في استكشافه المكان في لوحة «آنسات أفينيون» الرائدة، قد استخدم مفاهيم المكان ذي الأبعاد الأربعة التي وصفها له موريس برنسيه (Maurice Princet)، وهو خبير في شؤون التأمين، ومهتم بالرياضيات المتقدمة وعضو في «عصبة بيكاسو».

كانت أليس جيري (Alice Géry) قد قدّمت الرجلين أحدهما إلى الآخر في عام 1905، وأليس هذه هي عشيقة برنسيه المشهورة بانعدام الإخلاص، وفي وقت ما كانت على علاقة مع بيكاسو. ومع أن برنسيه لم يكن قط شخصية مركزية في جماعة بيكاسو، فقد كان يُشاهَد معهم على نحو متكرر في المقاهي، ويشارك في جلسات الحشيشة، ويزور بيكاسو في مسكنه خلال أوقات عصيبة في ربيع 1907، عندما كان بيكاسو يبذل جهدًا هائلًا في رسم لوحة «آنسات أفينيون». أصغى بيكاسو إلى أحاديثه على الهندسة اللاإقليدية والبعد

الرابع، وأكثر الأفكار التي كان ينقلها مأخوذ من كتاب بوانكاريه الواسع الانتشار، **العلم والفرضية** (*La Science et l'hypothèse*). وفي حين كتب برغسون كتابات شعرية عن الزمان والتزامن، وكتب جاري كتابات تتصف بالميل إلى الهدم والخيال الجامح، فإن بوانكاريه هو الذي نقل عَبْر برنسيه البضاعة المتعلقة بالتزامن والهندسة اللاإقليدية.

إن بوانكاريه هو القاسم المشترك في قصتنا. ففي عام 1904، قرأ أينشتاين الترجمة الألمانية الممتازة لكتاب **العلم والفرضية**، فألهمته سعة مجال الرياضيات والفلسفة والعلوم فيه. ومثلما كان تلاعب بوانكاريه الموحي بالأبعاد العليا من بين العوامل التي استحثت اكتشاف بيكاسو للهندسة باعتبارها لغة الفن الجديد، فإن تبصراته في الزمان والتزامن كانت ملهمة لاكتشاف أينشتاين النظرية النسبية.

وليس مفاجئًا في الجو الفكري الذي ساد في عام 1905 أن يبدأ أينشتاين وبيكاسو في اكتشاف أفكار جديدة عن المكان والزمان في وقت واحد تقريبًا. إن أهم درس للنظرية النسبية في عام 1905 هو أننا لا نستطيع أن نثق بالحواس عند التفكير في هذين الموضوعين. لقد اعتقد بيكاسو وأينشتاين أن الفن والعلم هما وسيلة لاكتشاف عوالم تتعدّى الإدراكات، تتعدّى المظاهر. إن الرؤية المباشرة تخدع، كما أدرك أينشتاين خلال عام 1905 في الفيزياء، وكما أدرك بيكاسو خلال عام 1907 في الفن. ومثلما أطاحت النظرية النسبية بالمكانة المطلقة للمكان والزمان، أنزلت تكعيبية

جـورج بـراك (Georges Braque) وبيكاسو المنظورَ عن عرشه في الفن[5].

لم تكن مقاربة أينشتاين للزمان والمكان رياضية في المقام الأول. كانت مفاهيم علم الجمال أساسيةً لاكتشاف النظرية النسبية في عام 1905، وللتمثيل الجديد للضوء، ثم وسيلةً في عام 1907 لتوسيع النظرية حتى تشمل الجاذبية. وما كانت دراسات بيكاسو عن المكان فنية تمامًا بالمعنى الضيق للكلمة، كما يكشف اهتمامه بالتطورات العلمية. إن العنصر الجمالي في لوحة «آنسات أفينيون» كان اختزال الأشكال أو ردّها إلى الهندسة.

كان تأثير سيزان في بيكاسو معقدًا، وذلك لأنه كان أقل أهمية بالنسبة إلى «الآنسات» منه إلى التطورات اللاحقة. ما كان ذا أهمية كبيرة هو طريقة سيزان الجديدة الجريئة في إبداع التباس مكاني، والتي حققها عن طريق إدماج مقدمة اللوحة في خلفيتها على نحو تذوب فيه المستويات، وتتوحّد الأشياء والمكان. وهذه الطريقة تدعى

---

(5) أنا لا أدعي أي علاقة سبب ونتيجة بين ما عمله أينشتاين في عام 1905، وما عمله بيكاسو في عام 1907. هذا غير ضروري، علاوة على أنه غير صحيح، كما تبين بالتفصيل في كتاب مؤرخة الفن ليندا دالريمْبل هندرسون **البعد الرابع والهندسة اللاإقليدية في الفن الحديث**. انظر: Linda Dalrymple Henderson, *The Fourth Dimension and Non - Euclidean Geometry in Modern Art* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1983).

لا جدال في تأثير الرياضيات، والعلوم، والتكنولوجيا في التكعيبية وكيف تطورت بعد عام 1910. يمكن العثور على وثائق عن هذا الموضوع عند هندرسون، في: Henderson, 1998.

الانتقال (passage)[6]. ثابر سيزان على تنظيم لوحاته لكي يعيّن عدة نقاط للمنظور تتغير ونحن نشاهد اللوحة من زوايا مختلفة. واقتضى هذا من سيزان فهمًا حدسيًا على الأقل للعلاقات المكانية التي تتاخم العلاقات الهندسية. أشار بيكاسو إلى أن سيزان هو «معلمه الأول والوحيد»[7].

كان عالم الفيزياء الهولندي العظيم لورنتز (H. A. Lorentz) بالنسبة إلى أينشتاين ما كانه سيزان بالنسبة إلى بيكاسو، وقد كتب عنه قائلًا «لا يعجبني أحد كما يعجبني هذا الرجل، ويمكن أن أقول: إني أحبه»[8]. ومع أن سيزان وثب وثبةً عظيمة كي يخلّص الفن من نقطة المنظور الوحيدة، فقد بقي متجذرًا في القرن التاسع عشر. وبالمثل كاد لورنتز يصوغ نظرية كاملة عن الظاهرة الكهرطيسية، إلا أنه لم يستطع أن يحمل نفسه على تفسيرها بأنها منبئة بالنظرية النسبية في المكان والزمان. ومن جهة أخرى، أنجز أينشتاين وبيكاسو شيئًا جديدًا كل الجدة لأنهما نشدا ما وراء المظاهر من حقائق.

ولم تكن طريقة العمل الشخصية لكلٍّ من الرجلين متباعدة. لقد تفهّما باكرًا عزلةَ الجهد الخلّاق. وكما كتب أينشتاين بعد أعوام: «أعيش في العزلة التي تكون مؤلمة في الشباب، غير أنها لذيذة في

---

(6) انظر: Daix, 1995, pp. 671 - 674.

(7) Barassaï, 1964, p. 125.

(8) رسالة أينشتاين إلى جاكوب لاوب في 19 أيار/ مايو 1909، في: Einstein (1993), *The Collected Papers of Albert Einstein: Volume 5*. يُشار إلى هذا المرجع بالاختصار (CPAE5)، الترجمة الإنكليزية، ص 121.

أعوام النضج»[9]. واستعاد بيكاسو «العزلة الفظيعة»[10] التي شعر بها في أثناء العمل على «آنسات أفينيون».

أكد الرجلان كلاهما أنهما يوسّعان أعمال كبار المعلمين السابقين على الرغم من خطواتهما الثورية إلى الأمام في ظاهر الأمر. إن «آنسات أفينيون» تتضمن إرث كلٍّ من سيزان، وإل غريكو (El Greco)، وغوغان (Gauguin)، وأنغر (Ingres)، من بين آخرين، مع إضافة جوانب تصوّرية من الفن البدائي جرى تمثيلها على نحو مناسب بالهندسة. وكذلك في نظرية أينشتاين النسبية، نلاحظ إرث كلّ من لورنتز وإرنست ماخ (Ernst Mach) ودافيد هيوم (David Hume) وإيمانويل كانط (Immanuel Kant) وبوانكاريه، إذا سمّينا عددًا قليلًا فقط من أسلافه في العلم والفلسفة. وأدت التكنولوجيا أيضًا دورًا في تطوير بيكاسو للتكعيبية، كما يُظهر استعماله البارع للصور الضوئية موديلات للوحات، واهتمامه بالتصوير السينمائي. وبالمثل فإن التكنولوجيا أمدّت أينشتاين بالمعلومات الحاسمة وهو يفكر بالنظرية النسبية في عام 1905، ولا سيما تصميم المولّدات الكهربائية والمشكلات العملية للإبراق اللاسلكي.

ومع ذلك فإن عمليهما المؤثرين كليهما قد أُسيء فهمهما للغاية. فالشيء الجديد الذي أنجزه أينشتاين في عام 1905 لم يتضح

---

(9) Einstein, 1967, p. 5.

(10) Parmelin, 1969, p. 116.

للجميع حتى عام 1911. ولئن قُدّرت النظرية النسبية قبل ذلك أيَّ تقديرٍ، فما كان ذلك إلا لأسباب خاطئة في الغالب. ولا ننسى أن أينشتاين مكث في مكتب براءات الاختراع الفيدرالي السويسري منذ عام 1902 حتى عام 1909، وشغل أول منصب جامعي على أساس نتائج بحث لا علاقة لها بالنظرية النسبية. وكان رد الفعل الأولي على لوحة «آنسات أفينيون» لثلاثة أعضاء في «عصبة بيكاسو» صمتًا مرتبكًا، وفي مشاهدة تالية أصيب براك بالصدمة. وفي خريف 1907، وضع بيكاسو اللوحة جانبًا ولم يعرضها ثانية حتى عام 1916. ولم تحظَ ثوريتها باعتراف واسع إلا في أوائل العشرينات. وكما فهم أينشتاين بحثه في عام 1905 في الديناميكا الكهربائية على أنه مجرد خطوة تصوّرية كبيرة إلى الأمام، كذلك فهم بيكاسو لوحةَ «آنسات أفينيون».

هناك تشابهات وتباينات في الحياة الشخصية لكلٍّ من بيكاسو وأينشتاين، تعكس إلى حدٍ ما الوسط الفكري والاجتماعي لكلٍّ منهما. ففي الآونة الأخيرة، اكتشفت رسائل غرام بين أينشتاين وصديقته في المعهد ميليفا ماريك (Mileva Marić) تكشف جانبًا منه غير مكتشف حتى الآن. وخلال عام 1909 كانت ميليفا، زوجة أينشتاين منذ عام 1902، في حالة استياء لا تختلف عن حالة عشيقة بيكاسو آنذاك فرناند أوليفييه. وكما فعل بيكاسو مع فرناند، تعلّم أينشتاين أن يسخّر طباع ميليفا لرؤياه، ومن انفعالاته استمدّت أعظمُ إبداعاته بعضَ القوة المحركة.

بحلول عام 1911، كان فنانون عديدون مطلعون على الأشعة السينية، والنشاط الإشعاعي، وكتابات بوانكاريه عن علم الهندسة. وأثّر كل هذا في مزاولتهم الفن، وأفادهم في إبداع باكورة أعمال التكعيبية التي صيغت على وجه التخصيص من أجل الانفصال عن «مجازية» التكعيبية، كما فُسِّر هـذا المصطلح من جديد. وأحـد ممثلي هذا الاتجاه في أول وقته كان فاسيلي كاندنسكي (Wassily Kandinsky) الذي رسم أول لوحة غير مجازية بالكلية في عام 1910. كان واحدًا من فنانين انصبّ اهتمامهم على تكافؤ الكتلة ـ الطاقة، والأشعة السينية، والنشاط الإشعاعي، التي اعتبروها دليلًا على أن الأشياء لا شكل لها في نهاية الأمر. وفي حين أن الفن كان يتجه نحو مرحلة بالغة التجريد، كانت تجري في الفيزياء حركة موازية بعد تمثيل المكان والزمان في أشكال هندسية في نظرية أينشتاين النسبية العامة في عام 1915، ثم اتخذت الحركة مسارًا أكثر إثارة أيضًا مع تطور نظرية الكم في العشرينات. ومع ذلك فإن التجريد البحت كان قرارًا لم يتخذه بيكاسو قط، ولم يوافق أينشتاين مطلقًا على التجريد الشديد في نظرية الكم. إن كل واحد منهما فَقَدَ الصلة أخيرًا مع عواقب ثورته.

بدلًا من الإشارة إلى «تبادل التأثير» بين الفن والعلم، يجب أن نبدأ بالكلام على أفكار طوّرها الفنانون والعلماء معًا. كان الفن والعلم منذ الأزل يبحثان عن تمثيلات جديدة للظواهر تتعدّى المظاهر. وتغدو هذه المحاولة مركزة في لحظة الخلق الوليدة، عندما تذوب

الحدود بين فروع المعرفة، وتصير مفاهيم علم الجمال هي العليا. وهذه الظاهرة يقتضي استيعابها بحثًا في طبيعة التفكير الخلّاق.

ومن أجل سيرتيْن متوازيتيْن لأينشتاين وبيكاسو قسّمتُ قصتيْهما ستةَ فصول، لكل واحد منهما ثلاثة. وبغية إعداد المسرح من أجل عامي المعجزات 1905 و 1907 على التوالي، يناقش الفصلان الثاني والثالث سنوات التكوين، ويشملان تعليمهما، والبيئة الاجتماعية والعلمية والفكرية التي عاش كلٌّ منهما فيها، وحاول الانفصال عنها، وأعوام الشباب التي قضياها مع صفيّات وعاشقات، وحلقات الأصدقاء المغلقة التي أحاطا نفسيهما بها.

ويتابع الفصلان الرابع والخامس، حياة بيكاسو إلى العقد الثاني من القرن العشرين. ويركّز الفصل الرابع على العناصر العلمية والتكنولوجية والرياضية للطليعة التي أثّرت في اكتشاف التمثيل الذي ناسب «آنسات أفينيون». وسوف انظر في عادات بيكاسو العملية، وميوله الثقافية، وحياته الشخصية، والتوترات التي حركت جهوده الخلّاقة. ويتبين أخيرًا أن العلم والتكنولوجيا والرياضيات قِطَع مهمة في هذه الفسيفساء.

التقى بيكاسو الفنانَ جورج براك في أواخر عام 1907. ويتحرّى الفصل الخامس جهودهما المشتركة من أجل تكعيبية متطوّرة. وفي الأونة الأخيرة، حددت آن بَلْدَساري، العاملة في متحف بيكاسو في باريس، موضع ما يزيد على 5000 صورة ضوئية في أرشيف بيكاسو، يعزى تاريخ مئة منها إلى ما قبل العشرينات. وهذه الصور الضوئية

التي تعزى إلى عام 1901، تُظهر مهارة بيكاسو في التقاط الصور الضوئية إضافة إلى معالجتها. لقد اكتشف بيكاسو بهذه الطريقة مجالًا جديدًا للمقارنة، مجالًا مصوَّرًا كان يستخدمه لا من أجل اللوحات فقط، بل لاختبار نماذج أصلية لمقاربات بصرية جديدة من مثل إلصاق الورق وفن الإلصاق. ويُبرز هذا الفصل استخدامَه البارع والخلّاق للتصوير الضوئي.

يستكشف الفصل السادس كيف اكتشف أينشتاين النظرية النسبية الخاصة في عام 1905. ويبرُز شيء مشترك هو الدور الهام الذي أداه بوانكاريه بالنسبة للرجلين. ولا ينفصل عن ذلك تأثير العنصر التكنولوجي للطليعة في أينشتاين، والذي يشمل ضبط الساعات، واستخدام إشارات كهرطيسية، والقضايا المتعلقة بالمولدات الكهربائية. وفي حياة أينشتاين عامُ معجزاتٍ آخر أقل عمقًا، هو عام 1907، عندما وسّع نظريته النسبية التي صاغها عام 1905 حتى تشمل الجاذبية. وهذا ما يتناوله الفصل السابع بالبحث.

إن أدوات فهم هاتين السيرتيْن المتوازيتيْن تأتي من النظريات العلمية في المعرفة. ومن بينها نتائج متعلقة بالبحث في طريقة معالجة المعلومات المختزنة في الذاكرة في أثناء التفكير غير الواعي والمفاهيم النفسية الغشتالتية (Gestalt) [تعتبر الكل المنظم أكثر من مجموع أجزائه]. وهذه المقاربة يجري تحرّيها في الفصل الثامن، وهو الفصل الذي يؤدي دورًا مهمًّا أيضًا في التلخيص والاستنتاج.

ولا بد من أن يفضي البحث عن توازيات إلى قضية التوازيات العامة وهي كيف تطوّر الفن والعلم في القرن العشرين. ويتبين في

النهاية أن التوجه العام نحو التجريد والأشكال الجديدة للصورة البصرية ليس بالأمر المصادف. فأن يتقدم الفن والعلم تقدمًا متوازيًا في القرن العشرين، أمر واضح جدًا من الجهود الفكرية الضخمة التي بذلها أينشتاين وبيكاسو. وقد عبّرت الكاتبة الأميركية غيرترود شتاين (Gertrude Stein) عن ذلك بكلمات تصحّ على أينشتاين أيضًا: «إن الأشياء التي استطاع بيكاسو رؤيتها كانت أشياء ذات حقيقة خاصة، ليست حقيقة أشياء مرئية، بل حقيقة أشياء موجودة»[11].

لقد وضعت هذا الكتاب من أجل عشّاق الفن والعلم اللذين مورسا عند المستوى الأكثر جذرية وإثارة، ومن أجل هواة التفكير عبر فروع المعرفة، وعلى العموم للقراء المهتمين بما يكتنف الإبداع الرفيع من أحداث مثيرة. نحن نتساءل عن اللحظة التي تتجمع فيها الأشياء لتبدع تبصرات مدهشة. كيف يحدث هذا الأمر؟ كيف تنبثق الأفكار التي تتجاوز المعلومات الموجودة؟ إن الإجابة عن هذه الأسئلة تتطلب طريقة في التفكير والتحليل متعددة فروع المعرفة، وهي طريقة تتزايد أهميتها بما أن الحدود بين فروع المعرفة تصبح غائمة. وما أرجوه هو أن يبعث هذا الكتاب مزيدًا من الحياة في طريقة تفكير القرن الواحد والعشرين هذه، والتي أظهرها على أروع وجه أينشتاين وبيكاسو، واعتبراها حجر الزاوية في الإبداع الرفيع.

---

(11) Stein, 1984, p. 19.

2

ماسح أحذية وسيم

لم يشغلنا شيء إلا ما نعمله و...لم نرَ أحدًا
إلا بعضنا بعضًا. أبولينير، ماكس جاكوب،
سالمون.... فكِّرْ في الأمر، يا لها من نخبة!

بابلو بيكاسو

في أيار/ مايو عام 1904، وصل بابلو بيكاسو إلى باريس وهو في الثالثة والعشرين من العمر، قادمًا من برشلونة من أجل الإقامة للمرة الرابعة. انتقل إلى مونمارتر، وأقام في مرسم أُخلي مؤخرًا في البناية رقم 13 في شارع رافينيان، وهي بناية قديمة الطراز متداعية أطلق عليها صديقُ بيكاسو الحميم، الشاعرُ ماكس جاكوب (Max Jacob)، اسمَ باتو لافوار، أي «مركب الملابس المغسولة». فبعد أربع رحلات غير مشجعة إلى باريس، كان بيكاسو هذه المرة عازمًا على أن يبقى ويصير مشهورًا في مدينة كانت مركز عالم الفن والطليعة نفسها. ولسوف يحقق من هذا ما يتعدّى أحلامه.

تعليم الفنان الصغير

ولد بابلو رويز بيكاسو في 25 تشرين الأول/ أكتوبر 1881 في مدينة مَلَقا، وهي مدينة صغيرة متدهورة الأحوال في جنوب إسبانيا.

كان والده دون خوسيه رويز بلاسكو رسامًا، ومعلمًا للفن، وقيّمًا للمتحف البلدي. وكانت أمه، ماريا لوبيث بيكاسو، امرأة إسبانية تقليدية عليها هالة التقوى المألوفة. يصف جون ريتشاردسون، كاتب سيرة بيكاسو، دون خوسيه بأن «لديه رغبة في أن يكون فنانًا ولكن ليس لديه الموهبة»[1]. ولم يلبث دون خوسيه أن أحسّ هذا النقص في أعماق روحه.

ظهرت مخايل العبقرية على بيكاسو منذ الصغر. فحين زار معرضَ رسومٍ للأطفال نظّمه المجلس الثقافي البريطاني في عام 1946، قال: «لم أكن أقدر على أن أشارك في معرض من هذا النوع وأنا صغير: كنت وأنا في الثانية عشرة أرسم مثل رفاييل»[2]. كان طفلًا فائق الموهبة، قدر على الرسم قبل أن يقدر على الكلام. قالت أمه إن كلمات بيكاسو الأولى كانت piz, piz، ومعناها قلم في لغة الأطفال الإسبان[3]. وكانت اللعبة المعتادة المشتركة مع الولد الصغير هي حمله على رسم حصان، مثلًا، بدءًا من ذيله، ثم بدءًا من الأنف، وهلّم جرًّا.

وكما هو واضح تمامًا من الرسوم التي عُملت في كورونا (Corunna)، حيث عاشت الأسرة خلال أعوام 1891 ـ 1895، فإن تقدير بيكاسو مقدرته المبكرة لم يكن مبالغًا فيه[4]. كان في ذلك

(1) Richardson, 1991, p. 17.

(2) Vallentin, 1963, p. 5.

(3) Richardson, 1991, p. 27.

(4) أتلفت أسرة بيكاسو كل ما رسمه قبل أن يبلغ التاسعة.

الوقت طالبًا في مدرسة الفنون الجميلة التي يعلّم فيها والدُه. وبعد أن لاحظ دون خوسيه عمل الولد شعر بالفرح ثم باليأس عند تفوّق ابنه عليه. كانت علاقة بيكاسو بوالده معقدة، ولكنها في الجوهر أوديبية. ففي عام 1898 ذُكر في مدريد أن بيكاسو قال: «في الفن يجب أن يقتل المرء أباه»[5]. إن هذا التنافس مع الأب، حبه والانزعاج منه، هو من العوامل الموجودة في قلب إبداع بيكاسو. وخُيّل له في ما بعد أن أباه قد أقلع عن الرسم بعد أن رأى أعمال بابلو الصغير في كورونا[6].

انطوت أعوام مراهقته على أكثر من الاضطراب العادي. ففي تموز/ يوليو 1895، زار بيكاسو، ابن الثالثة عشرة، مدريد وشاهد متحف برادو (Prado). هزّ هذا الاطلاع على الفن العظيم ثقته بنفسه. كانت الأسرة آنذاك ماضية إلى برشلونة، حيث شغل دون خوسيه وظيفة في مدرسة الفنون الجميلة.

وأدّت الجودة العالية للصور التي أعدّها بيكاسو من أجل امتحان القبول إلى السماح له بأن يتخطّى مقررات التعليم الابتدائية، وأن يُقبل في صفوف متقدّمة مع طلاب يكبرونه بخمس سنوات أو ست، والذين سرعان ما أقرّوا بأنه موهبة فنية غير عادية[7]. وفي عاميْ 1896

---

(5) نقلاً عن: Richardson, 1991, p. 95.

(6) تزيّد في هذه القصة سكرتير بيكاسو، جيم سابرتيس، الذي كان موضع ثقته. لقد واصل دون خوسيه الرسم في الواقع حتى فترة متقدمة من القرن العشرين، رغم انعدام الرؤيا، الذي ربما كان السبب في إنتاجه لوحات أقل. انظر: Richardson, 1991, p. 51.

(7) Richardson, 1991, pp. 64 - 65.

و1897 أنجز أول لوحتين مهمّتين هما «المناولة الأولى» (1896)[8] و«العلم والإحسان» (1897)[9].

وخـلال فترة 1897 ـ 1898، درس بيكاسو في مدرسة سان فرناندو في مدريد ذات السمعة الحسنة ـ إلى حد ما. كان يتغيب عن دروسه الفنية كلما سنحت له الفرصة، ويشكو من معلّميه الذين «ليس لديهم ذرة من الحس المشترك». كتب إلى صديقه جواكيم باس (Joachim Bas) بعد أن أمضى شهرين في المدرسة: «إنهم يرددون الكلام فقط عن الأشياء القديمة نفسها، مثلما توقعت»[10]. وقـال في الرسالة أيضًا إن إسبانيا هي المكان الخاطئ لدراسة الفن، ففي ميونخ «يُـدرَّس الفن تدريسًا جـادًّا من غير اهتمام بالأفكار المتصلّبة للتنقيطية (pointillism) ونحو ذلـك». من الواضح أن أحـدًا في المدرسة لم يكن عنده شيء يقدمه للنابغة الناشئ. وفـي عـام 1936، حين سأله سكرتيره وصديقه القديم حينئذ جيم سابرتيس (Jaime Sabartés) إن كـان يواظب على حضور الـدروس في مدريد، كـان الجواب « يجب أن أقـول لا! ولِمَ أحضر؟»[11].

إن اشمئزاز بيكاسو من مدرسة مدريد، وافتقاره إلى مرسم عملي ومسكن لائق، قد أدّيا إلى الاكتئاب والمرض. ولما عاد إلى برشلونة،

---

(8) Zervos, 1932 - 1975, vol. 21, p. 49.

(9) Zervos, 1932 - 1975, vol. 21, p. 56.

(10) نقلًا عن: Richardson, 1991, p. 90.

(11) Sabartés, 1949, p. 41.

تقبّل بامتنان دعوة من صديقه مانويل بالاريس (Manuel Pallarès) إلى قضاء بضعة شهور في مزرعة أسرته في ريف أورتا دي إيبرو المقفر الوعر في أعالي جبال كتالونيا. وهنا اجتاز بابلو رويز ذو السابعة عشرة تحوّلًا روحيًّا. منذ حزيران/ يونيو 1898 إلى شباط/ فبراير 1899، عمل بالاريس وبيكاسو في الحقول كالفلاحين، وعاشا في كهوف الجبال حيث رسما على الجدران، وركضا عاريين في أنحاء الريف. وقد استعاد بيكاسو في هذه التجربة ثقته بنفسه وبقدراته الإبداعية كفنان.

وعند عودة بابلو إلى برشلونة في شباط/ فبراير 1899، دفعته هذه الثقة بالنفس إلى مواجهة أبيه بالتخلّي عن اسمه رويز، واستبدل به اسم أمه الأخير، أي بيكاسو. وعلى خلاف رغبات والده، لم يرجع بيكاسو بعد ذلك إلى مدرسة الفن الرسمية، بل إلى مدرسة تفتقر إلى التنظيم، حيث تعلّم أساليب متقدمة للرسم. وهذا الانتقال من التنظيم والتعليم المدرسي عكس انخراط بيكاسو في النشاطات الفكرية والفنية في حانة إلس كواتْر غاتس (Els Quatre Gats) (البوابات الأربع) في برشلونة، والتي صُمّمت على غرار مقهى في مونمارتر، وعُرفت بين الناس باسم (Els 4 Gats). كان هدف الشباب البوهيميين الذين اجتمعوا هناك إدماج تطورات الطليعة الأوروبية في الثقافة الكتالانية. وإن علاقة بيكاسو الوجيزة بالحانة ـ شباط/ فبراير 1899 إلى أيلول/ سبتمبر 1900 ـ قد أحسنت إعداده للمستقبل الباريسي.

في هذا المرتع المحلي للجدال في الحداثة، وجد بيكاسو نفسه يناقش فريدريك نيتشه (Friedrich Nietzsche)، وهنريك إبسن (Henrik Ibsen)، وأوسكار وايلد (Oscar Wilde)، وآرثر شوبنهاور (Arthur Schopenhauer)، وجميعهم قُرِئوا في الترجمات الإسبانية. والكلام على تأثير نيتشه في المثقفين الإسبان، شأن زملائهم في كل أنحاء أوروبا، لا غلوّ فيه[12]. إن دعوته إلى تطورات متفجرة في الفن، وإلى عدم إعاقة التعبير عن الذات، وإلى تصوّر الفنان «بطلًا متحديًا، مفعمًا بالطاقة الجنسية الجيّاشة التي تطيح الأساليب السائدة»، إضافة إلى إرادة القوة المشبعة بالطاقة الجنسية، إن ذلك قد عزف على وتر رنّان عند بيكاسو[13]. يكتب روجر شاتوك (Roger Shattuck) عن إعلان نيتشه المثير عن موت الإله في كتاب **هكذا تكلم زرادشت** (*Thus Spoke Zarathustra*) أنه قد أخلى الميدان من «العوائق الروحية، [لذلك] اختفت خطيئة التكبر القديمة». إن الله قد خلقه العقل، لذلك فإن العقل هو أسمى مستويات الوجود[14]. كانت مثل هذه الأفكار، على عتبة قرن جديد، مبعث إلهام لإبداع أشكال فنية وأدبية جديدة، ومدهشة الاختلاف.

وفي شباط/ فبراير 1900، أقام بيكاسو معرضه الهام الأول في حانة إلْس كواتْر غاتس. ومن اللوحات التي عرضها لوحة «اللحظات الأخيرة». وفي ما بعد ضُمّت هذه اللوحة إلى الأعمال الإسبانية

(12) Blunt and Pool, 1962, p. 7.

(13) Johnson, 1980b, p. 99.

(14) Shattuck, 1955, pp. 32 - 33.

التي عُرضت في «المعرض العالمي» في باريس للاحتفال بانطلاقة القرن الجديد.

ثلاث إقامات في باريس

ما إن وصل بيكاسو إلى باريس أول مرة في تشرين الأول/ أكتوبر 1900 يصاحبه صديقه الحميم كارلس كساجيماس (Carles Casagemas)، حتى انغمس على الفور في مكائد مونمارتر الجنسية. تعرّف إلى ثلاث موديلات، هنّ جيرمان، وأوديت، وأنطوانيت. وقع كساجيماس في حب جيرمان من النظرة الأولى. وفي ما بعد تباهى بيكاسو بأنه نام معهن جميعًا[15]. وخلال هذا الوقت كان بيكاسو سئمًا من الجنس. وكان صديقه بالاريس قد عرّفه، وهو في الرابعة عشرة، إلى باري زينو، وهي منطقة مواخير في برشلونة صار بيكاسو بعد ذلك يرتادها كل يوم تقريبًا.

وهكذا ناسبت بيكاسو تمامًا عادةُ روّاد مونمارتر في إقامة علاقات مكشوفة. وبقيت المقارنة عنده دائمًا أكثر جوانب الجنس إغراء، في حين أن الإخلاص كاد يكون غير مفهوم. أما بالنسبة إلى صديقه كساجيماس، فإن مونمارتر كانت وخيمة العاقبة. فالعشيقة جيرمان التي لازمها كانت امرأة ذات شهوات جنسية نهمة، وهذا وضع لم يبشّر بالخير رجلًا يعاني نوباتِ عجز كان يضاعفها إدمانُ الكحول والمخدرات. وبسبب حالة كساجيماس النفسية المتدهورة، عادا إلى برشلونة في 1 كانون الثاني/ يناير 1901. ولم يلبث كساجيماس أن انتحر.

---

(15) Daix, 1987, p. 25.

كان على بيكاسو أن يرجع إلى باريس في أيار/ مايو 1901 لكي يقيم معرضًا في غاليري التاجر أمبرواز فولار (Ambroise Vollard)، بحسب ترتيبات أجراها صديق نافذ في مدريد. أعدّ بيكاسو المعرض في ثلاثة أسابيع فقط، منجزًا ما معدّله ثلاث صور كل يوم، رسم أكثرها على أسلوب ما قبل الوحشية (Fauvism)، الغني بالألوان الناضرة. بيع من الأعمال الأربعة والستين أكثر من نصفها. غير أن بيكاسو اختار ألا يستمر في ذلك الأسلوب. وبما أنه كان عميق التأثر بانتحار كساجيماس، فقد فرَّ إلى المرحلة الزرقاء. واشتملت الموضوعات على مناظر صديقه الراحل، وسان لازار، وهو سجن باريسي كان يأوي بغايا مصابات بأمراض تناسلية، وكان بيكاسو قد زاره عدة مرات. لم تلقَ لوحات المرحلة الزرقاء رواجًا حتى عام 1905، عندما أخذت راعية بيكاسو الجديدة، غيرترود شتاين، تشتريها. وفي كانون الثاني/ يناير عام 1902، عاد إلى برشلونة صفر اليدين في الحقيقة[16].

ربما كان لقاء بيكاسو مع ماكس جاكوب أهم نتيجة من نتائج معرض فولار. ورغم أن بيكاسو لم يكن يتكلم الفرنسية ولم يكن

---

(16) إن أحد المتعاملين مع بيكاسو آنذاك، بيرث ويل (Berthe Weill)، كان يمكن أن يحصل على ما يقارب ثلاثة فرنكات أو خمسة مقابل ما صار يعرف بروائع المرحلة الزرقاء. وهذه كانت علاوة قليلة. وفي أوقات العسر، عرض بيكاسو على فولار عشرين لوحة من لوحات المرحلة الزرقاء مقابل 150 فرنكًا، فرفض فولار. انظر: Crespelle, 1978, p. 215.

وللمقارنة، فإن مجموع مستخدمي متجر باريسي كبير كانوا يكسبون نحو 3000 فرنك في السنة.

جاكوب يتكلم الإسبانية، فالانجذاب بين الرجلين كان فوريًّا، «فتصافحا في حماسة»، كما تذكّر جاكوب بعد ربع قرن[17]. أصبح جاكوب، وهو ناقد فني وشاعر أكبر من بيكاسو بخمس سنوات، صديقه الباريسي الحميم الأول، ومنه أخذ يتعلم الفرنسية الراقية، وهو الذي شكّل ميوله الأدبية. غير أن أول خدمة هامة أسداها جاكوب إلى بيكاسو هي إبقاؤه حيًّا خلال إقامته الثالثة في باريس منذ تشرين الأول/ أكتوبر 1902 إلى كانون الثاني/ يناير 1903.

كان بيكاسو يهدف إلى مواصلة دراسته للفن الفرنسي إضافة إلى بيع لوحاته. ومع أنه نجح في النقطة الأولى، فقد أخفق في الثانية، وهذه الإقامة كانت بائسة. كان مفلسًا تمامًا، ويعيش في ظروف بالغة السوء، إلى أن عرض عليه جاكوب أن يقيم معه في غرفته. وبما أنه لم يوجد إلا سرير واحد، فقد كان بيكاسو ينام عليه خلال النهار عندما يكون جاكوب في مكان عمله. ولم يكن لدى جاكوب مال كثير أيضًا، ومن وقت إلى آخر كانا لا يجدان ما يؤكل. كانت هذه مرحلة تعِسة في شباب بيكاسو. ومن جديد عاد إلى إسبانيا وقد باءت تجارته بالإخفاق. وعلى الرغم من ذلك انجذب إلى باريس، وعزم على الرجوع إليها.

مونمارتر وباتو لافوار

خلال عام 1904 كانت القوة المتفجرة لروح الطليعة واندفاعها متركزين في حيّين يغلب عليهما الطابع الثقافي في باريس هما

---

(17) Jacob, 1927, p. 199.

مونمارتر ومونبرناس. وكان لا بد من أن يكون بيكاسو هو سبب الانفجار في مونمارتر باعتباره ضربة البرق التي حفزت ازدهارًا هائلًا في الفن والأدب.

كانت هذه هي باريس «الزمان الجميل». تدهورت أوضاع الصالونات الراقية، وحلّت محلّها المقاهي الأكثر شعبية، والتي كانت مكانًا بالغ الأهمية لتبادل الأفكار ـ عن الفن والأدب والعلم والرياضيات والتكنولوجيا ـ وجوًا خصبًا من أجل نمو أفكار جديدة. لقد تحوّلت باريس إلى مسرح متميّز الحيوية الفكرية. أصبحت الحياة نفسها أداءً.

عند نهاية القرن التاسع عشر كانت تلة مونمارتر (Butte de Montmartre) في طور التحوّل من منطقة ريفية إلى منطقة مدينية. في أسفل التلة كانت الجادات الكبرى، كليشي (Clichy) وروشوشوار (Rouchechouart) إضافة إلى ساحة بيغال (Pigalle). كان معظم سكان مونمارتر عمالًا مع قلة متفرقة من البورجوازية، والفنانين والكتاب الليبراليين الذين جذبتهم أجور السكن الرخيصة. وفي الربيع والصيف كان الباريسيون يتوافدون في عطلة نهاية الأسبوع إلى مونمارتر للجلوس في الحانات الصيفية المكشوفة، ولا سيما المصطفة على جوانب الجادات. كانت الجموع كثيفة، وخاصةً خلال المهرجانات المتنوعة. وعلى الرغم من كل هذا المرح والابتهاج فإن الجريمة كانت متفشية. كانت تجوب المنطقة عصابات عنيفة ممن يسمّون في باريس «لصوص الشوارع» وتسطو على الغافلين والميسورين.

كانت حانة لو شا نوار (Le Chat Noir) (القط الأسود) في جادة روشوشوار ذات شعبية خاصة، إذ إن أصحابها تبنَّوا فكرة لطيفة وهي تشجيع الفنانين والكتاب على الاجتماع عندهم وتقديم قراءات. وهذا كان مفيدًا للمحلّ. وجذب الجو البهيج أيضًا كتّابًا من الضفة اليسرى. كانت حانة لو شا نوار نموذجًا للحانات الناجحة على الضفة اليسرى مثل كلوزري دي ليلا (Closerie des lilas) (بستان الليْلك) في مونبرناس، ودي دو ماغو (Des Deux Magots) (القردان الصينيان) في جادة سان جيرمان. كان الفنانون والكتاب الجادون يرتادون المقاهي الصغيرة القذرة في التلة من مثل حانة لو لابان أجيل (Le Lapin Agile) (الأرنـب الرشيق) التي كان صاحبها فريدي جيرار (Frédé Gérard) مفعمًا بالحيوية، وكان بيكاسو قد التقاه في رحلة سابقة إلى باريس في عام 1901. وفي ذلك الوقت كان فريدي يملك بارًا صغيرًا في شارع رافينيان يدعى لو زوت (Le Zut). لقد وجد بيكاسو أخيرًا في حانة لو شا نوار مكانًا يتردد إليه يضاهي حانة إلْس كواتْر غاتس في برشلونة.

وكان أيضًا يقضي كثيرًا من أمسيات الصيف على رصيف مقهى لو لابان أجيل. كان الزبائن يقلّون في ليالي أيام العمل فيتمكن المرء من التحدث بنبرة لطيفة. أما في عطلة نهاية الأسبوع فالأمر مختلف، ففي ذلك الوقت كان يضغط أكثر من مئة شخص أنفسهم في غرفتي المقهى الصغيرتين. كان الهواء يعبق بالدخان إضافة إلى روائح البيرة والأفسنتين، والنبيذ الرخيص، والطعام المطهو الرخيص، ورائحة البشر الكريهة التي كانت تسببها ندرة الاستحمام في تلك الأيام. إن

جان ـ بول كريسبل (Jean - Paul Crespelle) يصف حشد نهاية الأسبوع باختصار: «كان يوجد القليل لكل واحد، افتتان حقيقي لمجتمع الطليعة الباريسية: موظفون، بورجوازيون صغار، نساء مكبوتات مع عشاقهن، سيدات صغيرات متكبرات يبحثن عن مغامرة في المساء»، إضافة إلى الفنانين والكتاب المألوفين بالطبع[18]. وبغية خفض الضجة قليلًا، كان فريدي يرتجل العزف على غيتاره ويغني غناء متوسط الطبقة. وخلال فترة 1905 ـ 1910، كان مقهى لو لابان أجيل هو المفضّل عند شعراء الطليعة وفنانيها.

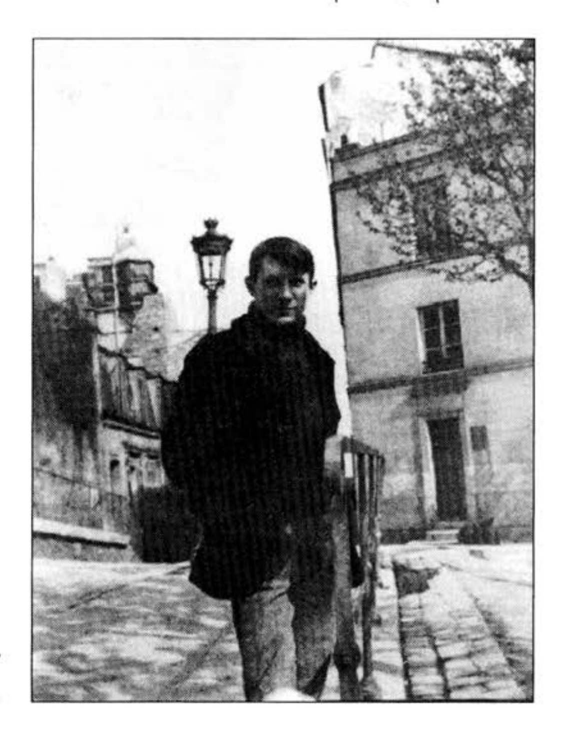
إن تعدد المطاعم في التلة يرجع قبل أي شيء إلى الظروف البائسة التي عاش فيها الفنانون وعملوا. كانت مساكنهم تفتقر عادة إلى الشروط الملائمة للطبخ. وكان مرسم بيكاسو في البناية رقم 13 في شارع رافينيان مثالًا على ذلك. فالبناية ذاتها أقيمت عام 1860 كمصنع للبيانوات. وفي عام 1889، قُسِّمت إلى مراسم في محاولة لاجتذاب الفنانين من جديد إلى مونمارتر وتحسين صورة الحي. وبما أن المهندس لم يكن واسع الخيال، فقد استخدم حواجز خشبية في تقسيم مستويات البناية إلى حجرات مستقلة، صانعًا بذلك تيهًا من الغرف الصغيرة تصل بينها مجموعة من الأدراج المربكة.

وبما أن البناية كانت بالأساس على قمة التلة، فإن تكديس المستويات أعطى انطباعًا بأنه بناء هرميّ متدرج يوشك أن يسقط أو ربما كوخ هائل. ورغم أن مرسم بيكاسو كان تحت المدخل على ساحة رافينيان، فقد كان على مستوى الطريق لأن البناية على تلة.

---

(18) Crespelle, 1978, p. 162.

وكانت المهاوي التي تخترق البناية من أجل تهوية المراسم تعرض شيئًا من المخاطرة. ففي أمسية شتوية حُكي عنها كثيرًا، حاول مستأجر ألماني أن يجرف الثلج عن نافذة مرسمه، فسقط في أحد تلك المهاوي، ودُقَّ عنقه. وفي بعض الأحيان كانت بوّابة البناية، مدام كودري، تساعد الفنانين في أوقات الضيق، فتطهو لهم حساء، وتوقظهم من النوم.



شكل 2 ـ 1، بيكاسو في ساحة رافينيان، 1904.

أطلق ماكس جاكوب اسم باتو لافوار على البناية للشبه بينها وبين مراكب الغسيل على طول نهر السين. كما عُرفت باسم «مسكن الصيادين»، وهو اسم حجرات صيادي الحيوانات الفرويّة في ألاسكا.

وقبل أن ينتقل بيكاسو إليه، كان مشهورًا بأنه مأوى للفوضويين الذين طردتهم الشرطة بالقوة عام 1890[19].

إن رثاثة المنطقة والعنف المتكرر فيها أبقيا إيجار المنازل منخفضًا. لذلك لم ينقص عدد الساكنين من الكتّاب والفنانين. كان بيكاسو يدفع خمسة عشر فرنكًا تقريبًا في الشهر، ولم يحصل مقابلها إلا على ما يزيد قليلًا على سقف وأربعة جدران قذرة. وشأن كثير من الشقق في باريس في ذلك الوقت، كانت مراسم باتو لافوار تخلو من الكهرباء ومن الغاز. إن مثل هذه الأشياء المريحة لم تُجهَّز بها المساكن إلا في ثلاثينات القرن العشرين. كما لم يكن في المساكن ماء جارٍ، أو مراحيض. كان المستأجرون يملؤون سطلهم إما من حنفية عامة في الطابق الأول، أو يصطفون عند حنفية في ساحة رافينيان. كان المرحاض الوحيد في البناية في جوار الحنفية وكان بابه محطمًا على الدوام. إن هذا الافتقار إلى مرافق لم يزعج بيكاسو الذي رآه سبيلًا إلى لقاء الجيران، ولا سيما النساء، وعلى الأخص فرناند أوليفييه (Fernande Olivier) التي كان مسكنها قريبًا من مسكنه وعلى المستوى ذاته.

---

(19) في 1 كانون الأول/ ديسمبر 1969، تغلّب أندريه مالرو (André Malraux)، وكان وزيرًا للثقافة عندئذ، على معارضة الحكومة الفرنسية لإعلان باتو لافوار أثرًا تاريخيًّا. ومن سوء الحظ أن المبنى احترق في 12 أيار/ مايو 1970. يقول كريسبل إن عدم احتراقه قبل ذلك كان معجزة إلى حد ما، لما فيه من أجهزة تدفئة مجمعة بغير نظام، وتمديدات كهربائية مهملة. انظر: Crespelle, 1978, p. 82.

وبحسب موريس رينال، أحد أعضاء «عصبة بيكاسو»، لم ترغب أي شركة في التأمين على باتو لافوار ضد الحريق. انظر: Raynal, 1922, p. 27.

بيكاسو يقع في الحب

أقامت فرناند في باتو لافوار قبل لقاء بيكاسو بوقت قصير. كانت ساكنة مع نحّات كما جرت العادة في مونمارتر. وكثيرًا ما كانت تلتقيه خلال النهار، وتلاحظ سيل الزوار الإسبان للمرسم، وتتساءل بين اللقاء والآخر:«متى يعمل؟»[20] واكتشفت في ما بعد أن بيكاسو يفضّل الرسم في الليل تحاشيًا للمقاطعة.

شاهد بيكاسو فرناند في محيط باتو لافوار، وفي مخزن مواد الرسم المفضّل عنده في جادة كليشي أيضًا. أما هي فقد شاهدته في ساحة رافينيان يملأ إبريقه الكبير ويتحدث مع زميله الكتالاني ريكاردو كانالِس (Ricardo Canals). بدأت علاقة الحب بينهما في آب/أغسطس 1904 بعد حادثة مثيرة. كانت فرناند مندفعة إلى باتو لافوار عند بداية عاصفة رعدية، وفجأة واجهت بيكاسو الذي خرج من مرسمه حاملًا إحدى قططه. بعد تسع وعشرين سنة استعادت فرناند تلك الحادثة فقالت: «رفع القطة نحوي وهو يضحك ويعترض طريقي. ضحكتُ أنا أيضًا، فأخذني لأرى مرسمه». ازدادت علاقتهما المتقطعة قوة خلال السنة اللاحقة بينما كان كلٌّ منهما يقطع صلاته الأخرى على التدريج. وفي الوقت الذي التقيا فيه، كانت عشيقة بيكاسو مادلين حاملًا. كما كان متورطًا في علاقات مع امرأتين أخريين أيضًا هما ابنة زوجة فريدي وأليس جيري، عشيقة موريس برنسيه غير المخلصة على الدوام، والتي سنقول الكثير

---

(20) Olivier, 1933, p. 27.

عنها. كان لارتباط بيكاسو المتزايد مع فرناند أثر في قرار مادلين أن تُسقط الجنين.

وفي أيلول/ سبتمبر 1905، انتقلت فرناند إلى مرسم بيكاسو، وبقيا معًا حتى عام 1912. أخلصا للعلاقة الواحدة عامًا أو نحو العام، ثم ارتدّا إلى العلاقات المستورة السائدة في مونمارتر. وأدت فرناند في فترة العاطفة المتقدة دور الملهمة للفنان. وبعد ذلك يمكن أن نلطف بها ونصفها بالداعمة السلبية. لقد نجح رغمًا عنها.

كانت فرناند الجميلة حسناء. شعرها الكثيف أسمر إلى حمرة، وعيناها خضراوان لوزيتا الشكل، وجسدها مثير للشهوة، وكانت قادرة على إدارة الرؤوس وعلى مغازلات تتعدّى المداعبة. كان مظهرها ينمُّ عن رقة ورشاقة، وعقل منفتح ومحب للمعرفة، وتصميم قوي وشيء من ملكة فنية.



شكل 2 ـ 2، جوان فيدال فينتوسا، «صورة فرناند أوليفييه وبابلو بيكاسو ورامون ريفنتوس». برشلونة، 1906. كان ريفنتوس صديقًا جيدًا لبيكاسو.

ولدت في 6 حزيران/ يونيو 1881 لوالدين متزوجين وكان اسمها الحقيقي أميلي لانغ (Amélie Lang). ثم إنها نشأت في منزل أسرة تبنّتها، وفي سن الثامنة عشرة أُرغِمت على أن تتزوج عاملًا في متجر كان قد أغواها. وبعد عام لاذت بالفرار، وانتهى بها الأمر إلى العمل موديلًا عند عدة رسامين. وكما كانت تفعل مُحترفات هذا العمل وغيرهن من النساء على أطراف المجتمع، اتخذت أميلي اسمًا منتحلًا ـ أسماء متتابعة في الحقيقة انتهت باسم «فرناند أوليفييه» لأسباب مجهولة. وخلال مغازلة بيكاسو المزوبعة لها في آب/ أغسطس 1904، كان في وسع فرناند أن تفتخر بانتمائها إلى سلالة فنانين منهم أوثن فريتش (Othen Friesz) وراوول دوفي (Raoul Dufy)[21]. إن مذكراتها المنشورة **بيكاسو وأصدقاؤه**، تبقى مصدرًا قيّمًا للمعلومات، على ما في تواريخها من تقطّع أحيانًا. وحتى بيكاسو أقرّ على كره منه أن الكتاب قد التقط جو العصر[22].

كان رد الفعل الأول عندما دخلت فرناند إلى مرسم بيكاسو هو «يا إلهي، في أي فوضى»[23]. كان الدهان في كل مكان. الدهان الأشهب المتفتت على الجدران عليه مزق صغيرة من قماش اللوحات أيضًا. وكان حوض الاستحمام وعاء لأكوام من الرسومات والصحف والكتب. وكان الأثاث يتكوّن من كرسي متأرجح سيّئ الصنع كان بيكاسو يربط إليه أحيانًا كلبه فريكا (Frika)، وهو خليط من كلب

(21) Olivier, 1933, p. 14.

(22) Richardson, 1991, p. 310.

(23) Olivier, 1933, p. 27.

الشرطة والكلب الصغير الطويل الشعر والأذنين، وطاولة ذات قاعدة صُنعت من الخشب الأسود في عهد نابليون الثالث، كانت تُستخدم للتزيّن والوجبات، ومقلاة صدئة للطهو والتبول. وكان بيكاسو يحتفظ في دُرج بفأر أبيض شكّلت رائحته الشبيهة برائحة المسك إضافة فريدة إلى مزيج من روائح الكلب ومواد التلوين وزيت البلسم. كان بيكاسو مولعًا بالحيوانات المدللة، وخلال إقامته في باتو لافوار جمع ثلاثَ قطط سِيامية، وسلحفاة، وقرْدة، إضافة إلى الكلب فريكا. واللمسات الأخيرة للديكور كانت أعدادًا كبيرة من أوعية المعلبات القديمة التي يحفظ فيها فراشيه. كان الضوء باردًا عن قصد، ومردّ ذلك إلى أن النوافذ قد دُهنت بالأزرق للحصول على إضاءة دائمة. وبعد خمسين عامًا، تذكّر أهمُ متعامل مع بيكاسو، دانيال ـ هنري كانفايلر (Daniel - Henry Kahnweiler)، أن مرسمه «كان مثيرًا للتوتر»[24]. ولخّص كريسبل تلخيصًا لاذعًا الوضع في باتو لافوار: «لم يكن في الحقيقة أكثر إثارة للتوتر من معظم المراسم الأخرى»[25].

وكان يوجد أيضًا مدخل، أو حجرة صغيرة، ملأتها، أو كادت، أريكةٌ دعاها الأصدقاء الحميمون «مخدع مربية الأولاد». وخلال عام

(24) Crespelle, 1978, p. 84.

(25) Crespelle, 1978, p. 85.

وعلى سبيل المثال، كتب كريسبل يقول إن «خوان غريس الذي انتقل إلى باتو لافوار في عام 1906 كان أسوأ حالًا. لم يكن عنده أثاث، فكان ينام على سرير من ورق الصحف. وبما أنه كان غير مبالٍ بالإزعاجات الصغيرة، انحط وضع مرسمه إلى حد يتعدى الوصف. عاش هناك سبعة أعوام مع زوجة وطفل. ولأن الزوجين لم يكن عندهما عربة للطفل، كانا يعلّقانه بالقماط من النافذة.

1906 حوّلها بيكاسو إلى مزار من أجل فرناند. وإلى جانب الأريكة كان يوجد صندوق أُلقي عليه وشاح أحمر كانت فرناند ترتديه في لقائهما الأول، وصورة لها مخططة بالقلم، وإناءان للزهر فاز بهما في يانصيب معرض تجاري أقيم في جادة كليشي.

كانت الخصوصية صعبة المنال في باتو لافوار بسبب رقة الجدران الداخلية. تتذكر فرناند أنها «كانت أشبه بالجليد في الشتاء، وبالحمام التركي في الصيف»[26]. وإن لم يـوزَّع الوقود في الشتاء من أجل المدفأة، بقي الاثنان في السرير. كان بيكاسو يرسم في الصيف وهو عارٍ إلا من وشاح حول خصره. وكان يترك باب مرسمه مفتوحًا قصدًا من أجل دوران الهواء، ولكي ينتزع تعليقات إعجاب من النساء العابرات.

قبل أن يلتقي بيكاسو بفرناند، كانت علاقاته مع النساء مقتصرة على البغايا في الغالب تقاطعها علاقات مع مجموعة موديلات في باريس وعلاقات حب قصيرة بين الحين والآخر. ولما قهرته عواطفه نحو فرناند، أصبح شديد الاهتمام بها. كانت أساليب فرناند الغزلية تعطي بيكاسو سببًا وجيهًا للغيرة. ولكي يمنع التوددات من بوهيميين آخرين، أبقاها، بعد انتقالها إلى مرسمه، وكأنها في حريم السلطان. كان يغلق عليها الباب ويقوم هو نفسه بكل المهمات الصغيرة[27].

---

(26) Olivier, 1933, p. 26.

(27) في: Picasso’s Carnet 8, on p. 44R (p. 44 recto), and Léal, 1988, p. 241.

وفي هذا الدفتر توجد قائمة مشتريات بخط يد بيكاسو: (تبغ، قهوة، بيض، زبدة، جبن). وهذا يؤيّد ما كتبته فرناند في مذكراتها، وهو أن بيكاسو كان يغلق عليها الباب كالمحبوس: «كان بيكاسو يغار كثيرًا، ولم يكن يسمح لصاحبته بأن تخرج وحدها، لذلك كان هو الذي يقوم بالتسوق». انظر: Olivier, 1933, p. 49.

كانت غيرة بيكاسو تتحول ثورتها أحيانًا إلى عروض علنية للعنف. سمعت فرناند مرة صياحًا في الشارع عن إطلاق نار في مقهى لو لابان أجيل. تمكنت من الخروج من المرسم، وذهبت إلى هناك لكي تلقي نظرة هي نفسها. وتبيّن أخيرًا أن بيكاسو قد ذهب أيضًا للتحقق. ولما تعرّفها بين الناس، أمسك بها وأوسعها صفعًا، ثم جرّها إلى باتو لافوار. وكما فعلا بعد مشاجرات عنيفة أخرى، تصالحا بعد أن غادرت فرناند المرسم، ولحقها عبر شارع رافينيان طالبًا عفوها. وعلى العموم، كانت فرناند عشيقة كاملة بالنسبة إليه في ذلك الوقت. فلا البرد ضايقها ولا الجوع. كانت تقضي أيامها متمددة على الأريكة، تشرب الشاي، وتقرأ روايات، وتدخن لفافات تركية.

قبل عام 1907، عندما أخذت لوحات بيكاسو تلقى سوقًا رائجة، كان يتردد هو وفرناند إلى مقاهٍ تطعم زبائنها بالدين، أو رخيصة جدًا. وهما في ذلك غير مختلفين عن معظم الكتّاب والفنانين في التلة. كانت حانة لو لابان أجيل تقدّم للزبائن أفضل ما في الموْضعين. كان العشاء في مطاعم أرخص يكلّف تسعين سنتيمًا، في حين أن المطاعم الأغلى تطلب حوالى فرنكين وخمسين سنتيمًا. ومقابل تسعين سنتيمًا كان يمكن أن يتناول المرء وجبة وافرة من بفتيك وبطاطا مقلية وفطيرة تفاح، وكوب قهوة إسبريسو. النوعية هي التي كانت تتغير. كان ذوق فرناند يتجاوز في الغالب وجبات مقهى لو لابان أجيل الأساسية. أما بيكاسو فقد كانت تكفيه قطعة نقانق وحبة طماطم وهو في صحبة أصدقاء يمكن مناقشة الفن معهم[28].

---

(28) Crespelle, 1978, p. 97.

وأولئك الذين كانوا يقبلون الضيافة التي تقدمها المطاعم الصغيرة في التلة كانت فواتيرهم ترتفع ارتفاعًا كبيرًا إلى حد يجد أصحاب تلك المطاعم أنفسهم معه غير قادرين على صرفهم خشية ألا يوفوا ما عليهم من ديون. وهذا الكرم كان يُخرج المقاهي من العمل. ومرّت أوقات اضطر فيها صديق بيكاسو الكتالاني المقرّب، وداعمه الأقدم في باريس، باكو دوريو (Paco Durrio)، إلى أن يأتي للزوجين بالطعام لافتقارهما التام إلى المال. وتذكّر صديق آخر هو الفنان موريس دو فلامنك (Maurice de Vlaminck) أنه سمع عَرَضًا فرناند وهي تطلب شريحة لحم للكلب فريكا في مطعم يعامل زبائنه بالدين. كان فلامنك على يقين من أنهما لا مال عندهما حتى من أجل شراء قطعة من اللحم من لحّام الجوار. وتذكّر فنان صديق آخر من فناني التلة هو كيس فان دونغن (Kees Van Dongen) حوادثَ وقعت حوالى عام 1905، عندما كان هو وبيكاسو يسرقان عادة زجاجات حليب وفطائر كرواسان من عتبات شقق مونمارتر[29]. لم تكن الحياة سهلة في شارع رافينيان. وكما يتذكر فرانسيس كاركو (Francis Carco)، «تنفسنا هناك جو الفقر، والهجران، والتقشف، والبؤس الأسود»[30].

وبدأت الأشياء تتغير مع انتقال بيكاسو من كآبة المرحلة الزرقاء إلى حيوية مناظر السيرك والمهرجين والمشعوذين في المرحلة الوردية، وهو تحوُّل تزامن تقريبًا مع وقوعه في حب فرناند. وتواقت أيضًا، في أي حال، مع لقائه الكاتبين غيّوم أبولينير (Guillaume Apollinaire) وأندريه سالمون (André Salmon).

---

(29) Crespelle, 1978, p. 30.

(30) Carco, 1927, p. 68.

غيّوم أبولينير وأندريه سالمون

تعرّف بيكاسو إلى أبولينير وسالمون في تشرين الأول/ أكتوبر 1904. ويحنّ ماكس جاكوب إلى ذلك الزمان الذي عرّفه فيه بيكاسو إلى أبولينير، وسالمون حاضر، في مطعم أوستان ريلوي (Austin Railway) على مقربة من محطة سان لازار(Saint - Lazare): «غادرنا نحن الثلاثة معًا، وتمكّن غيّوم من حملنا على التمشّي الذي لم يصل إلى نهاية.... ها هنا بدأتْ أفضلُ أيام حياتي»[31]. وما لبث سحر بيكاسو ونبوغه أن ظهرا. وخلال عام 1905، شغل جاكوب وسالمون مرسميْن في باتو لافوار، وانتقل أبولينير إلى مكان قريب. وهؤلاء هم الذين شكلوا نواة «عصبة بيكاسو» التي كانت تلتقي يوميًا في باتو لافوار من أجل مناقشات تشمل الأدب والسياسة والفلسفة والرياضيات والتكنولوجيا والعلوم وكل ما كان مهمًّا للطليعة. كان أعضاء «عصبة بيكاسو» يدورون حول بيكاسو كالكواكب حول الشمس. ومن خلالهم وسّع بيكاسو مجموعة أصدقائه إلى أبعد من الحلقات الكتالانية في باريس، إلى العالم النابض بالحياة للأدب والثقافة في فرنسا. لقد شكّلت «عصبة بيكاسو» له «مجموعة من أصحاب الخبرة»[32]، كما كانت ناديًا اجتماعيًّا مغلقًا له لغته الخاصة وطقوسه، ونبرته اللغوية اللاذعة المتشككة التي لا تناسب أصحاب الهمم الفاترة.

ونحن نكتشف شيئًا من مناقشاتهم في رسالة مؤرخة في 7 تموز/ يوليو 1906 من جاكوب في باريس إلى بيكاسو في غوزول

---

(31) نقلًا عن: Shattuck, 1955, p. 202.

(32) انظر: Richardson, 1991, p. 333.
حيث يستخدم هذه العبارة للإشارة إلى «عصبة بيكاسو».

بإسبانيا[33]. يكتب جاكوب على طريقة باتو لافوار المتحدّية عن انتقاداته للرمزية، وآرائه في خرائط النجوم، وتاريخ الجمهورية الفرنسية، وحالة الميتافيزيقا في إنكلترا وألمانيا وفرنسا، والميول المادية للطلاب في الحي اللاتيني - «المثرثرون» الذين لا يعانون آلام الحياة وأفراحها. وتذكّر سالمون كيف كان أعضاء «عصبة بيكاسو» ينتقدون انتقادًا ساخرًا مذاهب فن الرسم في لعبة «يتظاهرون فيها بأنهم ديغا»، ويأخذ كلٌّ دوره في «انتقاد» أعمال بيكاسو وكأن واحدهم هو ديغا (Degas) أو رينوار (Renoir)، إضافة إلى ما كان يقوم به جاكوب من انتحالات مرحة للشخصيات[34].

كان سالمون في سنّ بيكاسو، وعند التقائهما كان شاعرًا وكاتبًا صحافيًا. وبما أنه كان عضوًا في الطليعة الأدبية، فقد كان يعمل مع أبولينير منذ عام 1903 في هيئة تحرير عدة صحف من الموجة الجديدة. وفي عام 1905، انتقل سالمون إلى باتو لافوار، وفي السنتين أو الثلاث سنوات اللاحقة، عرف عن بيكاسو أكثر من الآخرين.

وبين المثقفين الفرنسيين الشباب في تلك المرحلة، كان أبولينير أحد قادة الثورة على «مدرسة 1895» الرمزية التي كان يتزعمها بول فيرلين (Paul Verlaine)، وآرثر رامبو (Arthur Rambaud)،

(33) Seckel, 1994a, pp. 48 - 49.

(34) Salmon, 1956, pp. 199 - 200.

روى رينال كيف كانت «عصبة بيكاسو» ترصد الطريق من خلال نافذة باتو لافوار حين يأتي ديغا ورينوار إلى الحي، وتناقش أمر دعوتهما للدخول، وكأنهما سوف يقبلان الدعوة. نقلًا عن: Read, 1997, p. 222.

وستيفان مالارميه (Stéphane Mallarmé)، وجان موريا‌س (Jean Moréas)، وستيوارت ميريل (Stuart Merrill). وقد أدى أبولينير دورًا هامًّا في توسيع آفاق بيكاسو الفكرية. والحقائق التي كانت تكتنف نسبه، والأعوام الاثنان والعشرون التي عاشها قبل الإقامة الدائمة في باريس عام 1902، كانت معقدة إلى حد فتنت معه حتى بيكاسو. إن ما نعرفه على وجه التأكيد عن أبولينير قليل سوى أنه أظهر في وقت مبكر نضوجًا وموهبة للكتابة. ومع حلول عام 1903، أصبح في طليعة المشهد الباريسي.

في عام 1905، أقْدم سالمون وأبولينير على اصطحاب بيكاسو إلى السهرات الصاخبة التي كانت تقيمها ليلة الثلاثاء مجلة الموجة الجديدة شعر ونثر (*Vers et Prose*) في مقهى كلوزري دي ليلا في مونبرناس. وبما أن الثلاثة كانوا عاجزين عن دفع أجرة التنقل، فقد كانوا يقطعون نصف باريس مشيًا على الأقدام في الذهاب والإياب. وفي طريق العودة كان بيكاسو يبحث في أوعية القمامة عن طعام لحيواناته المدلّلة. كان الفنانون والكتّاب الذين التقاهم بيكاسو في سهرة مجلة شعر ونثر ذوي مكانة عالمية في الحقيقة، وبعضهم أدى في ما بعد دورًا في حياة بيكاسو. ومن بين هؤلاء كان موريس رينال (Maurice Raynal)، وهنري ـ بيير روشيه (Henri - Pierre Roché). وفي عام 1906، قدّم روشيه بيكاسو إلى غيرترود وليو شتاين اللذين ثبت أن رعايتهما كانت بالغة الأهمية[35].

---

(35) بعد خمسين عامًا كتب روشيه رواية جول وجيم (*Jules et Jim*).

ولا مبالغة في القول إن أبولينير كان زعيم مجتمع المقاهي في مونبرناس[36]. كان «مديرَ مسرح الطليعة» في إقطاعة ممتدة من جادة مونبرناس التي يقع فيها مقهى كلوزري دي ليلا إلى جادة سان جيرمان التي يقع فيها مقهى دي دو ماغو[37]. كان يطمح إلى بناء «لغة خاصة تربط الشعراء بالفنانين»[38]. لم يقيّد أبولينير وسالمون وشعراء آخرون أنفسهم بالضفة اليسرى، بل كانوا يشقّون طريقهم إلى مونمارتر أيضًا، ولا سيما إلى مرسم بيكاسو، حيث كان الشعراء والفنانون يتبادلون الإلهام. ونحو عام 1905، علّق بيكاسو لافتة على بابه مكتوبًا عليها «ملتقى الشعراء». لقد غدت بناية باتو لافوار مقرًّا جديدًا للطليعة.

يُجمع دارسو هذه المرحلة على أن العلاقات المتنوعة بين الفنانين والرسامين لا يمكن أن تكون مصادفة. ففي ذلك الوقت كان «الرسامون والشعراء يتبادلون التأثير»[39]. لقد اعتقدت كلتا الجماعتين أن شيئًا مثير الجدة يوشك أن يحدث في الفن. وفي عام 1922، أي بعد أعوام ليست كثيرة، تذكّر سالمون تلك الأيام البهيجة: «كل شيء ممكن، كل شيء ممكن التحقيق، في كل شيء وفي كل مكان»[40]. إن مثل هذا الإلهام وهذا التفاؤل يصعب تقديرهما.

---

(36) Carco, 1927, p. 190.

(37) Shattuck, 1955, p. 196.

(38) تستند كتابة فرانسيس كاركو عن أيام عصبة بيكاسو إلى معرفة مباشرة. انظر: Carco, 1927, p. 190.

(39) Salmon, 1945, p. 68.

(40) Salmon, 1922, p. 45.

عاش بيكاسو ومجموعة أصدقائه في مرحلة تغيّر سريع لا يشهدها التاريخ الغربي إلا نادرًا. كان يجري في الفن والأدب والعلم تغيّرات كبيرة مع توقّع تغيّرات أكبر. واعتقد هؤلاء الشباب أنهم يعيشون في عصر بطولي كل شيء فيه ممكن. لم يحتاجوا إلى احتضان المجتمع. وكانوا معوزين ليس عندهم ما يخسرونه. لذلك تشاركوا في كل شيء بما فيه المعرفة، وبذلوا جهدهم كي ينتجوا فنًّا وأدبًا يمكن أن يضاهيا المنجزات العجيبة للعلم والرياضيات والتكنولوجيا.

عندما التقى أبولينير بيكاسو، كان بيكاسو لا يعرف عن الأدب الفرنسي إلا ما تعلّمه من جاكوب، وكان أبولينير لا يعرف إلا قليلًا عن الفن وهو ما التقطه من المحاورات القصيرة مع أندريه ديران (André Derain) وفلامنك. ومع ذلك سرعان ما تعرّف أحدهما في الآخر روحًا شقيقة. ومع أن فرنسية بيكاسو المحكية لم تكن عالية المستوى، فإن كانفايلر يتذكّر أنه «حتى في الأعوام التي كان لا يحسن الكلام بالفرنسية إلا قليلًا، كان قادرًا تمامًا على أن يحكم ويتذوق جمال قصيدة على الفور»[41]. وكان جاكوب قد لاحظ ذلك منذ عام 1901. شجّع أبولينير بيكاسو على إبراز الأبعاد الشعرية في فنه، وبذلك ساعده على أن يتحرر من القواعد المطلقة، على «أن يصغي إلى خواطر قلبه»[42]، وعلى العموم أن يوسّع آفاقه. وأرشدت أعمال

(41) Kahnweiler, 1961, p. 65.

(42) Raynal, 1922, p. 40.

إن ريد محقٌّ في تأكيده اعتبارَ ريتشاردسون أن مرحلة بيكاسو الوردية هي «مرحلة أبولينير». انظر: Read, 1995, p. 46.

بيكاسو اللاحقة أبولينير إلى لغة مشتركة بين الشاعر والفنان ظهرت في «تصاميم الحروف» أو «الكلمات الممثلة للشيء أو الفكرة» عند أبولينير. وفتح أبولينير، بما تمتّع به من مخيّلة وثقافة وذكاء، دروبًا للتفكير كانت بالغة الأهمية لاختراقات بيكاسو الفنية في عام 1907. لقد منح بيكاسو وغيرَه من فناني التلة الشباب دعمًا فكريًّا وثقة بالنفس.

وشجع بيكاسو هو الآخر أبولينير لكي يصبح ناقدًا فنيًّا. ولكن معرفة أبولينير الفنية كانت قصة أخرى. فكما قال براك في مقابلة عام 1954: «كان غير قادر على أن يعرف روبنز من رامبرانت»[43]. ومع أن أبولينير لم يصبح ألبتة خبيرًا بالفن، فقد كان مروّجًا لا يكلّ للفن الجديد البازغ ومعجبًا به بلا قيد ولا شرط، ولا سيما خلال أيام التكعيبية المبكرة، عندما لم تكن المقالات النقدية إلا تجريحًا مريرًا. ولعل هذا هو، في الواقع، ما دعا بيكاسو إلى تشجيع أبولينير على كتابة النقد الفني.

كان الرباط الوثيق بينهما هو الدعم المتبادل المتعلق بالبحث عن أشكال جديدة للتمثيل في الفن والأدب ـ وعلى الأخص اللغة المشتركة للحقليْن، والتقدير الكبير الذي كانا يضمرانه للعملية الإبداعية. أكد أبولينير في أول مقالة كتبها عن بيكاسو في عام 1905 مثابرةَ صديقه «على السعي وراء الجمال»، أي سعيهما المشترك وراء مبدأ جمالي جديد[44]. ما المشكلات التي كان أبولينير وبيكاسو وسالمون يواجهونها في بحثهم عن أشكال جديدة في الفن والأدب؟

---

(43) Vallier, 1954, p. 18.

(44) Apollinaire, 1905, p. 16.

شهد العلم في القرن التاسع عشر دورات من النظرات إلى الحياة تناوبت بين الواقعية والرومانسية. وشهد الأدب أيضًا دورات مماثلة إلى حد ما[45]. وفي نهاية القرن ظهر ردّ فعل على الواقعية أو الطبيعية السائدة التي مثّلها في الأدب والمسرح أميل زولا (Émile Zola)، وهنريك إبسن، وأوغست ستريندبرغ (August Strindberg)، وأندريه أنطوان (André Antoin). ركّز هؤلاء الكتّاب على تفاصيل الحياة اليومية، وبالغوا في إتقان الحبكات وخلفيات المسرح لكي تكون صادقة قدر الإمكان مع واقع الحياة، وأما الأحلام والأوهام والأساطير فقد استُبعدت لصالح الموضوعات الفلسفية والأخلاقية. واشتمل الفن ذو النزعة الطبيعية، مثلًا، على عمل جون كونستابل (John Constable) الذي زوّد لوحات الغيوم بالوقت والتاريخ وكأنها معطيات علمية.

وتشابك هذا كله مع الفلسفة الوضعية (positivism)، النظرة الفلسفية السائدة في الفلسفة والعلوم. إن أول من صاغ الرؤية الوضعية هو الفيلسوف الفرنسي أوغست كونت (Auguste Comte) الذي دعا إلى تقدّم نحو علم نقيّ من اللاهوت والميتافيزيقا. وهذه الأفكار تناولها بالتفصيل في ثمانينات القرن التاسع عشر العالمُ الفيلسوف الفييناوي الأربعيني إرنست ماخ الذي ركّزت فلسفته الوضعية على أن الظواهر التي تتحول إلى إدراكات حسية (أو معطيات مخبرية)

(45) انظر على سبيل المثال: Miller, 2000, esp. chap. 5.

هي وحدها التي يمكن اعتبارها واقعية من وجهة النظر المادية: ما تراه هو ما تدركه. ولا يؤدي الخيال أي دور: ما يتعدّى الظواهر هو مجرد توهم. (سوف أتحدث أكثر عن ماخ في الفصل 3).

توافقت الفلسفة الوضعية تمامًا مع مادية العصر وارتباطها المقيت بانتشار الصناعة الآلية والروح التجارية في الأدب والمسرح. شعرت الطليعة أن العالم يغرق في الوسطيّة. كان هناك «إحساس عام بين المثقفين بالاغتراب والإقصاء عن واجهة الحياة العامة، واقترن هذا الإحساس بانقشاع الأوهام السياسية، وفاقمته فضائح الحياة السياسية المعاصرة ومفاسدها»[46]. كان هذا مزاج نهاية عصر.

إن رد الفعل الفلسفي على فلسفة كونت وماخ الوضعية كان إحياء للمثالية أيّده إلى حد ما الفيلسوف الفرنسي البارز هنري برغسون. ركّزت مثالية برغسون على الوثبة الحيوية والإيمان بإبداعٍ لا يمكن أن يشرحه العلم، إضافة إلى إعادة النظر في العلاقة بين العقل والواقع. كان الإيمان السائد بالقوى الخفية، والانتشار الواسع لجلسات استحضار الأرواح بين المثقفين ردًا على ما قالت به الفلسفة الوضعية من عدم وجود ما لا يُرى وما لا يُوصف.

ليس ممكنًا ألا تكون «عصبة بيكاسو» قد سمعت عن برغسون من خلال محاضراته التي كان يُعلَن عنها على نطاق واسع، ومن ماكس

(46) Beaumont, 1984, p. 56.

جاكوب الذي قرأه حين درس الفلسفة[47]. إن مركز فلسفة برغسون هو مفهوم «الديمومة»، وبحسب هذا المفهوم فإن ما نعرفه كحقيقة هو جملة ما اختبرناه من سيل الإحساسات المستمر غير المنقطع. والديمومة سيرورة حركية تسمح لنا بأن نفكّر فجأة ـ في وقت واحد ـ في التجربة الباطنة غير الواعية التي تشكّل ذاكرتنا، وبالتالي هي مصدر كل ما نعرف: «الفكر الخالص هو انكماش... قوةٍ أكثر تمددًا [هي] الحدس الغامض» الذي تتمّ ممارسته في أعماق اللاوعي[48].

إن الإدراك الأصفى للعالم لا يمكن بلوغه، في نظر برغسون، إلا برفض التفسير المادي حصرًا. ولا يستطيع بلوغ ذروة الفكر هذه إلا الفنان، لأن «الفن لا غاية له إلا إزالة الرموز ذات النفع العملي... لكي يضعنا وجهًا لوجه مع الواقع عينه»[49].

إن الذات الحقة في نظر برغسون غير واعية وغير منطقية، ولا يمكن أن تعبّر عن نفسها إلا من خلال الحدس. لقد أنكر قدرة العلم على فهم الواقع المادي لأن الرموز والوَحْدات العلمية، بصفتها أبنية ذهنية، لا تعكس الطريقة المستمرة التي يختبر بها الإنسانُ الزمان[50].

---

(47) Richardson, 1991, p. 203.

كان برغسون ذائع الصيت. وفي عام 1900 انتقل من ثانوية هنري الرابع إلى الكوليج دو فرانس حيث حظيت محاضراته باستحسان عام حتى إن القاعات الكبرى هي التي كانت تُستخدم فقط. إن أسلوبه السيّال الخالي من المصطلحات التقنية، جعل كتبه مقروءة على نطاق واسع من الجمهور الفرنسي عامةً.

(48) Bergson, 1907, p. 53.

(49) نقلًا عن: Mitchell, 1977 - 1978, p. 177.

(50) من أجل مزيد من المناقشة، انظر: Antliff, 1988, p. 341.

إن بعض الفلاسفة وجدوا آراء برغسون غامضة ومضادة للفكر. ومع ذلك فإن غموضه الشعري وتركيزه على الفن والإبداع هما اللذان أثّرا في الشعراء المعادين للرمزية من مثل أبولينير وسالمون وجاكوب، ومن خلالهم بيكاسو.

لقد توافقت الحركة الأدبية المعروفة بالرمزية في أكثر الأحوال مع مثالية فلسفية منساقة في طريق الصوفية. وبما أنها قطعت بذلك صلتها بالحياة تمامًا، فقد كانت معارضتها للفلسفة الوضعية مضاعفة. إن انحطاط نهاية العصر الذي ظهر للعيان قد جرت مقاومته ولا سيما في برشلونة، حيث حبّذ المثقفون «طاقة نيتشه وتحدّيه للبورجوازية على زنابق سوينبيرن وبيرن ـ جونز وطباعهما الرقيقة، أو تهكم لافورغ المتشائم»[51]. كانت هذه الحركة في برشلونة أكثر حماسة منها في باريس: كانت الحركات الفوضوية النشيطة في كتالونيا تفضي إلى تراشق بالحجارة كل يوم تقريبًا. وفي حانة إلْس كواتْر غاتس كان بيكاسو في عين العاصفة.

بحث أبولينير وزملاؤه الشبان عن شكل جديد للأدب: شكل يتضمن شيئًا من خيال الرمزية، ومع ذلك لا يدير ظهره للعالم، ولا يستبعد العناصر الفكرية والأدبية، لا يتحول إلى فيض من العواطف من ناحية، أو إلى نسخة دقيقة من الطبيعة من ناحية أخرى، شكل يلمح عالمًا وراء المظاهر. وكما اتجه الرمزيون إلى الموسيقا من أجل كثير من موضوعاتهم[52]، فإن الموجة الجديدة

---

(51) Blunt and Pool, 1980, p. 6.

(52) كما عبّر ستيوارت ميريل عن هذا في عام 1893: «إنها تتحدث وتفكر بالكلمات وتغني وتحلم بالموسيقا». نقلًا عن: Décaudin, 1981, p. 22.

اتجهت إلى الفن. كانت وحشيّة هنري ماتيس (Henri Matisse) في الاتجاه الصحيح إلى حد ما، كما كتب أبولينير في عدد **لافالانج** 1907 (*La Phalange*): «إن بلاغة عملك تنشأ في المقام الأول من الجمع بين الألـوان والخطوط. وهذا ما يشكّل فن الرسام، وليس استنساخًا بسيطًا للشيء، كما يعتقد بعض السطحيين حتى الآن»[53].

كان ماتيس، الأصغر من بيكاسو باثنتي عشرة سنة، الرسامَ الوحيد الذي لم يعتبره بيكاسو منافسًا قط، وأخيرًا اعتُبر ندًّا[54].

وكـان أبولينير، حين التقى بيكاسو في تشرين الأول/ أكتوبر 1904، يجرب «التوفيق بين شكل غنائي يرسو في الواقع، مدينيًّا أكان أم ريفيًّا، والفكرة الرمزية الموروثة عن مالارميه، والتي تعتبر القصيدة لـغـزًا»[55]. وفي مقابل ذلـك، فإن المزاج في العلم كان مختلفًا تمامًا.

بعض الاتجاهات العلمية والتكنولوجية

عند نهاية القرن التاسع عشر جرت اكتشافات ثلاثة انتشلت العلم من ركود نهاية العصر: اكتشاف الأشعة السينية في عام 1895، والنشاط الإشعاعي في عام 1896، والإلكترون في عام 1897. وأُرغم

---

(53) من المثير للاهتمام أن نذكر هنا إعجاب الوحشيين بسيزان الذي كتب: «الطبيعة، أردت أن أحاكيها، فلم أنجح. غير أني رضيت عن نفسي عندما اكتشفت أن الشمس، مثلًا، لا يمكن استنساخها، ولكن كان من الضروري تمثيلها بأشياء أخرى». نقلًا عن: المصدر نفسه، ص 256.

(54) انظر: Richardson, 1991, p. 41.

(55) Breunig, 1972, p. xxii.

العلماء على أن يأخذوا مأخذ الجد الفكرة القائلة إن هذه النتائج قد تكون أسبابها أشياء تتعدّى الإدراكات الحسية.

لقد خلبت الأشعة السينية، على الخصوص، خيال الجمهور. والرسالة الفلسفية العلمية هي أن ما نراه ليس ما ندركه: هناك حدود للإدراك الإنساني. وهذه النسبية في المعرفة زوّدت بالوقود المقالات الناقدة للوضعية. كفّ الفضاء عن كونه خلاءً، فالأشعة متطايرة في كل مكان: أشعة ألفا المنبعثة من النشاط الإشعاعي، وأشعة بيتا التي هي اسم آخر للإلكترون، وأشعة غاما التي أدرك العلماء أخيرًا أنها نوع من الضوء مثلما هي أشعة إكس، أو الأشعة السينية. وتسمية هذه الأشعة بالحرف إكس الدال على مجهول تشير إلى أن العلماء لم يكونوا متأكدين تمامًا من طبيعتها. وفكرة الرؤية بالأشعة السينية، التي دغدغت مخيلات الكتاب منذ أواخر القرن التاسع عشر، بدا أنها توشك أن تتحقق. وسنحت لصانعي أفلام الصور المتحركة فرصة عظيمة[56].

لنتذكّرْ أن رحلة بيكاسو الأولى إلى باريس في عام 1900 كانت من أجل حضور المعرض الدولي الذي عُرضت فيه لوحته «اللحظات الأخيرة». كان «صرح كهرباء المعرض» قد أقيم كشاهد على التقدم الصناعي العظيم الذي حدث في العقود القليلة السابقة. إن إحساس كل واحد من الجيل السابق بالزمان والمكان قد غيّرته ابتكارات تكنولوجية من مثل الهاتف، والإبراق اللاسلكي، والأشعة

(56) Henderson, 1988, p. 337.

السينية، والدرّاجات، والأفلام، والسيارة، والمنطاد ذي المحرك، ثم الطائرة[57]. وإذا أخذنا بالاعتبار اهتمام بيكاسو بالتصوير الضوئي وبأي تجريب في الصور، فمن غير الممكن أن يكون فاته إلقاء نظرة على ما في المعرض من معدّات وصور بالأشعة السينية.

تقارير عن العلم في الصحف والمجلات

وبالطبع لا بد من أن يكون بيكاسو وأصدقاؤه قد قرؤوا أيضًا عن الأشعة السينية وغيرها من التطورات التكنولوجية في الصحف. ففي باري - جورنال (*Paris - Journal*) الصادرة في 10 أيار/ مايو 1905، تبدأ مقالة عنوانُها «الأشياء غير المرئية» هكذا: «توجد في السماء والأرض أشياء أكثر مما نُجمع على اعتقاده، يا هوراشيو.... ويبدو أن قرننا هو بالفعل العصر الـذي تنكشف لنا فيه الأشياءُ المحجوبة والخفيّة التي أفلح الفلاسفة الوضعيّون في إنزالها إلى مستوى الخرافات... إنه اكتشاف ذلك الجاسوس الخارق للعادة، الأشعة السينية». ونوّهت مقالات أخرى في هذه المرحلة بصور الأشعة السينية على أنها تكشف حقيقة محجوبة، مثلها مثل الأطياف المزعومة التي تظهر في الصور الضوئية[58]. إن مثل هذه المقالات كانت تستهوي كتّابًا مثل جاكوب الذي كان يشغل نفسه بما هو خفيّ. وأخذ الفنانون والكتّاب يشعرون بأنهم ربما يتمكنون، كما تمكّن العلماء، من الكشف عن وقائع غير مرئية.

---

(57) من أجل مناقشة هذه التيارات انظر: Kern, 1983.

(58) Henderson, 1988, p. 326.

إن عدد **باري - جورنال** الصادر في 31 كانون الثاني/ يناير 1906 يستشهد بما قاله الفيزيائي الألماني فلهلم رونتغن (Wilhelm Röntgen) نفسه في مقالة عنوانها «الأشعة السينية»: «لقد اكتشفتُ أشعة تتيح للمرء أن يرى غير المرئي، أن يرى أشياء لا يمكن أن تراها عيونكم». ويَرِدُ في المقالة «إن المعجزة قد صارت حقيقة في هذه المرة». ثم تطغى القتامة على نبرة المقالة حين تُنبّه القراء إلى الوجه القاتم للأشعة السينية: قدرتها على قتل أجنة الفئران وإصابة الفئران والأرانب بالعقم، «فهل يمكن أن تُستخدم من أجل استئصال الجنس البشري أيضًا؟». يحذّر الكاتب الجمهور من الصور الشعاعية لأن «عالِم فيزياء قد مات بعد أن جرّب الأشعة السينية على نفسه».

وتقدِّم **لو تان** (*Le Temps*) الصادرة في 31 كانون الأول/ ديسمبر 1906 أهم اكتشافين علميين في ذلك العام هما نقل الصور بالهاتف إلى مسافة بعيدة، والطيران. وهناك صحف يومية أخرى من مثل صحيفة **لو ماتان** (*Le Matin*) («معجزات التصوير الضوئي»، 8 شباط/ فبراير، 1907) وصحيفة **لينترانزيجان** (*L'Intransigeant*) اللتين نشرتا مقالات مفصّلة عن نقل الصور الضوئية إلى مسافات بعيدة. إن هذا الاهتمام كان من شأنه أن يُكسب الصحف مظهرًا جديدًا كل الجدة، لأنها كانت حتى ذلك الوقت معتمدة على الفنانين. وفي 9 كانون الثاني/ يناير 1906، نقلت **لو جورنال** (*Le Journal*) خبرًا عن زيارة ويلبور رايت (Wilbur Wright's) إلى باريس بغية إقناع الفرنسيين بعمله الفذ، أي الطيران 38 كم في 38 دقيقة. وتحدثت **لو تان** في عدد 11 تشرين الثاني/ نوفمبر 1906

عن طيران المنطاد ذي المحرك من باريس إلى لندن: «لقد تلاشى بحر المانش».

وطبّلت لو ماتان الصادرة في 8 شباط/ فبراير 1907 للطليعة والتقدم التكنولوجي المرتبط بها: «إن شيئًا لم يعد يفاجئ الناس في هذه الأيام. لقد شاهدوا تحقيق كثير من الحلول العجيبة: الهاتف، والإبـراق اللاسلكي، والمناطيد ذات المحركات. وجميع هذه المفاجآت للعبقرية الإنسانية قد عودتنا على توقّع غير المتوقّع، وعلى الابتسام للمستحيل، لأننا على يقين أننا سنراه متحققًا». وكثيرًا ما ترد عبارة «غزو الفضاء» في مقالات تمجدّ ما في السفر بالجو من روعة ومغامرة وخطر.

وشأن جميع المهتمين بالاتجاهات الرائجة في الأدب، كان أبولينير وجاكوب وسالمون يتابعون المجلة الأدبية الشهيرة ميركور دو فرانس (*Mercure de France*) التي كانت تنشر أيضًا مقالات شبه علمية. أقـول «شبه» لأن هـذه المقالات كـان يكتبها أدبـاء خياليون مثل ألفرد جاري، والداعية المشهور إلى إحياء الأخوية الروزكروشية، جوزفان بيلادان (Joséphin Péladan)، والمعروف أيضًا باسم «Sâr». وهذا الإحياء، مثل الاهتمام بالسحر والثيوصوفية (Theosophy) [مذهب يسعى أنـصاره إلـى معرفة الله بالتأمل والصلاة]، تماشى مع موجة الرمزية العارمة وسعيها للتخلص من العالم اليومي. نشرت المجلة في عدد شباط/ فبراير 1904 مقالة بيلادان «الراديوم وما فوق الطبيعة» الذي يحاول الربط بين الأشعة السينية والظواهر الخارقة للطبيعة. يكتب: «إن علم ما فوق الطبيعة

هدفه دراسة الظواهر الخارقة للطبيعة»[59]. وفي أي حال، فإن تفسيرات الأشعة السينية وأشعة الكاثود وعمل إرنست روذرفورد (Ernest Rutherford) عن النشاط الإشعاعي ليست سيّئة كتوطئة. ورغم أن بعض الكتّاب اعتبروا بيلادان شخصية خرقاء مضحكة إلى حد ما، فإن أبولينير وجاكوب وجاري كانوا، بانجذابهم إلى الأشياء الخفيّة، متأثرين بعض التأثر بأفكاره عن رؤيا القديس يوحنا للقيامة، ومنشّط الذكورة، والطبيعة الغامضة للجنس. ولا شك في أنهم نقلوا تباعًا هذه الأفكار إلى بيكاسو[60]. وفي عدد ميركور دو باري نفسه أيضًا نجد مراجعة ألبير بريور (Albert Prieur) لكتاب لويس فابر (Louis Fabre) **الروح العلمية** (*L'Esprit Scientifique*) الذي يتناول قضية النسبية العلمية بشيء من التفصيل[61]. ويحتوي عدد آخر مقالة كتبها مارسيل ريجا (Marcel Réja) تتضمن مناقشة للسفر في الزمان[62].

وفي عدد آخر أيضًا تركّز مقالة عن كتاب غوستاف لوبون (Gustav LeBon) **تطوّر المادة** (*L'Evolution de la Matière*) الصادر عام 1905 على الادعاء أن أي نوع من الإشعاع هو نتيجة

(59) Péladin, 1904, p. 609.

(60) انظر: Richardson, 1991, pp. 339 - 340.

(61) Prieur, 1904.

(62) Réja, 1904.

التفكك الذري[63]. إن الذرات في رأي لوبون ليست ثابتة، بل متحوّلة باستمرار إلى طاقة. وفي النهاية فإن جميع الأشياء عديمة الشكل. هذه الآراء تعكس فلسفة صديق لوبون المخلص برغسون: شدد كلا الرجلين على الاستمرارية وعملية التغيّر أكثر منه على المادية المحسوسة[64]. أصبح كتاب لوبون رائجًا جدًّا[65].

وثمة مقالة أخرى في المجلة كتبها لويس فيبر (Louis Weber) فيها كتاب المفكر الفرنسي العظيم المتعدد الثقافة هنري بوانكاريه **العلم والفرضية** المنشور في عام 1902[66]. يناقش فيبر كيف يمكن، بالمعنى السطحي للكلمة، أن يَظْهر العلم أنه نظام منطقي لا يخطئ، وأن حقيقته تتعدّى أي شك. ولكن بوانكاريه يُظهر كم هي النظريات العلمية غير مستقرة في واقع الأمر، وذلك بالانتباه إلى الدور الذي تؤديه الفرضيات، وإلى اعتمادها على افتراضات متشابكة. ويقول كاتب المقالة إن بوانكاريه يكشف في هذا السبر أيضًا أن اختيارنا أي فرضية من بين ما لا يحصى نظريًّا من الفرضيات التي يمكن أن تفسّر أي مجموعة من المعطيات، يقوم على «الملاءمة». وبالتالي

---

(63) Unsigned, 1905.

مع أن لوبون لم يكن عالمًا محترفًا، كانت تربطه صلات ودية مع أعضاء بارزين في أكاديمية العلوم من مثل هنري بوانكاريه. من أجل تفاصيل عن سيرة لوبون، انظر: Nye, 1974.

(64) انظر: Mitchell, 1977 - 1978, p. 179.

(65) سوف يُطبع اثنتي عشرة مرة ويباع منه 44,000 نسخة. انظر: Nye, 1974, p. 179.

(66) Weber, 1903.

لا يوجد ما يسوّغ لنا أن نؤمن باتصاف النظريات العلمية بالتفرد، ولا حتى بالوجود الحقيقي للكيانات غير المرئية التي تفترضها النظريات من مثل الذرات. لقد راج كتاب **العلم والفرضية** رواجًا واسعًا أيضًا، وأدى، كما سنرى، دورًا مهمًّا بالنسبة إلى بيكاسو.

إن كل هذه الصحف والمجلات الأدبية قد قرأها لا محالة عدد من أعضاء «عصبة بيكاسو». ومارس صديقهم ألفرد جاري، الذي كان أفضل وضعًا منهم من أجل فهم العلم، تأثيرًا قويًّا في مبادراتهم الأدبية، ثم ما لبث أن أثّر في فن بيكاسو أيضًا.

ألفرد جاري

كان ألفرد جاري التجسيد الحقيقي للطليعة كنمط حياة. كان محرضًا فعّالًا تخصص في هدم التقاليد البورجوازية الأدبية والاجتماعية.

ولد جاري في 8 أيلول/ سبتمبر، 1873، في لافال الواقعة في منطقة بريتاني. أظهر في المدرسة الثانوية في رين (Rennes) أنه طالب لامع، يتفوق من غير بذل جهد كبير، ويُظهر في الوقت ذاته مقدرة على أن يكون أسوأ مثير للشغب. كان التهكم الفاحش متعته الخاصة. ولما تخرّج كان سجّله في الإغريقية واللاتينية والألمانية والرسم جديرًا بالاقتداء. ولكن عمل جاري الأدبي اللاحق كان أكثر ارتباطًا بمدرّس الفيزياء البروفسور هِبرت (Hébert)، المفتقر إلى التأهيل افتقارًا ميؤوسًا منه. كان درس هِبرت «في علم الفيزياء الخاص بي» مجرد صخب، مع تفسيرات سخيفة سخفًا لا برء منه، وأدلة محرّفة على الدوام. شارك جاري بكل حيوية في

الجلبة العامة، وفي إعداد مسرحيات عن البروفسور السيّئ الحظ. وفي ما بعد، شكّل من هذه المادة أساس مسرحيته أوبو التي يُعزى تاريخها إلى عام 1896، إضافة إلى المسرحية التي نشرت بعد وفاته إيماءات وآراء عالِم الباتافيزياء الدكتور فوسترول، (*Gestes et opinions du docteur Faustroll, pataphysicien*).

عقد جاري آماله على نيل شهادة في الهندسة من مدرسة البوليتكنيك، إلا أنه قرر بدلًا من ذلك أن يدرس في مدرسة هنري الرابع في باريس لكي يستعد للدخول إلى دار المعلمين العليا. وفي حين توفّر جاري على المعابثات البارعة، فقد وجد الوقت أيضًا لكي يطّلع على نيتشه، ويسمع من هنري برغسون نفسه، بدايات فلسفة من نوع جديد، مضادة للوضعية تمامًا، إضافة إلى أنها عن أولوية الخيال، أحد أوجه الأدب الرمزي الذي سيبقى على الدوام في مركز عمله[67]. وفي الوقت المناسب ترك جاري التعليم الرسمي ليندفع إلى باريس رجلًا من رجال القلم. وبدءًا من عام 1895 تقريبًا، تحوّل جاري، مع الإكثار المقصود من شرب الكحول وتعاطي المخدرات، إلى شخص لا تنفصل أهدافه المعادية للتقاليد الفنية والأدبية عنه كإنسان: لقد عاش إبداعاته الأدبية.

ومع أن جاري اكتسب بعض الشهرة خلال عام 1896، فإن اندفاعه المفاجئ إلى المشهد الأدبي الفرنسي إنما حدث في تلك

---

(67) التقى جاري برغسون في ثانوية هنري الرابع خلال فترة 1891 ـ 1893، ولقد استفاد من محاضراته في الفلسفة. انظر: Beaumont, 1984, p. 30.

السنة التي قدّم فيها مسرحية **أوبو ملكًا** (*Ubu Roi*). إن الأب أوبو هو فريق تهديم في رجل واحد. كان جاري يرمي، بما اتصف به من عدمية نيتشوية كاملة، إلى اجتثاث المسرح الفرنسي المتسم بالأبهة في ذلك الوقت، وإلى الهزء، من خلال العبث، بالثقافة البورجوازية عمومًا. إن الكلمة الأولى في مسرحية **أوبو ملكًا** هي تنويع على كلمة كامبرون (Cambronne) الشهيرة، «!Merdre» [لفظة بذيئة معناها براز. وقد قالها الضابط الفرنسي كامبرون حين طُلب منه الاستسلام في معركة واترلو]. ومثل هذه الكلمة لم تلفظ قط في المسرح الفرنسي (ليس في مكان بارز إلى هذا الحد على الأقل). وما زاد الأمور سوءًا هو اللفظ المشدد الذي طلبه جاري، مع إضافة حرف «r» المدوّي ـ «merdRe». وفي العرض الأول اقتضى الأمر نحو خمس عشرة دقيقة أو عشرين دقيقة لاستعادة النظام ومتابعة عرض المسرحية. والكلمة الثانية في المسرحية كانت «Merdre»[68].

كان يمكن أن يُرى جاري على دراجته، وقد ارتدى ثياب المشارك في سباق الدراجات، واكتتف ببندقية صغيرة، وعلّق على حزامه مسدسًا أو مسدسين من نوع براوننغ، وربما قصبة لاصطياد وجبة سمك من نهر السين. كان المسدسان مزيفين. وفي عام 1897 غضب ذات مرة على لعثمة مضحّك بلجيكي إلى حد أطلق معه النار عليه ـ كانت الطلقة خلّبية طبعًا. وفي مقهى لو لابان أجيل أطلق جاري طلقات متتابعة على ثلاثة رجال ألمان أغضبته أسئلتهم عن النظريات الجمالية. ومن بين ثوابت شخصية جاري القليلة كان

(68) انظر: Beaumont, 1984, pp. 100 - 101.

التناقض والافتقار التام إلى الاعتدال. لم ينجُ من الهزء عرف أو تقليد: كان يأكل بالمقلوب، بادئًا من طبق الحلوى، إن شعر بالرغبة في ذلك. وكان أحيانًا يرتدي قميصًا من ورق رُسمت عليه ربطة العنق بالحبر(69).

لـم تكـن هـذه السـمات أطـوارًا غريبـة، أو مجـرد تجـاوزات ابتغـاء الاسـتعراض، بـل كانـت بيـان جـاري حـول وحـدة الحيـاة والأدب والفـن، وهـي وحـدة كانـت تتطلـب مـن المـرء إعـادة تحديـد كاملـة لإطـار أفـكاره ومفاهيمـه. إن مثـل هـذه الآراء تركـت أثـرًا لا يُمْحـى علـى الكتّـاب الشـبان مـن مثـل أبولينيـر وسـالمون اللذيـن التقاهمـا جـاري فـي عـام 1903، ومـن خلالهمـا علـى بيكاسـو. كانـت رسـالة جـاري هـي أن عليهـم أن يتخلصـوا مـن كل مـا يقيّـد تفكيرهـم. وقـد عـزّز تأثيـر جـاري رؤاهـم الغنائيـة والفنيـة، وإن كانـوا غيـر مسـتعدين للسـير علـى خطـاه. وفـي عـام 1907 أخـذ بيكاسـو يسـتجيب فنيًّـا إلـى رسالة جاري.

وفي حين أن الأب الهدّام أوبو كان محاكاةً للعالِم الذي يتلعثم في «علمه الفيزيائي»، فإن الدكتور فوسترول يعكس بحث جاري الخاص عن سبيل آخر، عن «باتافيزياء» (pataphysics) من أجل سبر أغوار عوالم تتعدّى إدراكاتنا. إن مسرحية **إيماءات وآراء عالم الباتافيزياء الدكتور فوسترول**، هي رحلة عبر عوالم متخيلة للفن

(69) Shattuck, 1955, p. 164.

والأدب والفلسفة والعلم[70]. كان جاري يقضي معظم الوقت في «التخيّل العلمي». وبعد عدة أعوام «صرّح بكل وضوح أنه لا يتصوّر شكلًا آخر للتخيّل»[71].

إن عرض جاري للباتافيزياء يوضّح أن الأبعاد العلمية والفنية هي التي يسعى أكثر ما يسعى إلى تصويرها. «ستكون الباتافيزياء، قبل كل شيء، علمَ الأشياء الخاصة على الرغم من الرأي الشائع بأن العلم الوحيد هو علم الأشياء العامة. ستفحص الباتافيزياء القوانين التي تحكم الاستثناءات»[72]. «**الباتافيزياء هي علم الحلول المتخيلة، والتي تنسِب بالرمز إلى ملامح الأشياء الخصائص التي تحددها طبيعتها**

(70) كان جاري سيّئ الحظ في نشر هذا العمل الذي أربك حتى ناشري أعمال الطليعة. واضطر إلى الرضا بالنشر الجزئي في ميركور دو فرانس، عدد أيار/ مايو 1898. وجاري الذي لم يعدَم الحيلة قط، جمع صفحات مطبوعة مع صفحات مخطوطة، ووزع هذه النسخ الخاصة على ثلاثة أصدقاء. وعلى إحدى هذه النسخ كُتب: «هذا الكتاب لن ينشر كاملًا إلا عندما يكتسب مؤلفه من الخبرة ما يجعله يتذوق كل ما فيه من جمال». للتفاصيل، انظر: Beaumont, 1984, pp. 180 and 330 - 331.

وفسّر شاتوك مثل هذه التعليقات كما يلي: «أشار جاري وهو في الخامسة والعشرين إلى أنه كان يكتب ما يستغلق على الآخرين، وعليه أيضًا. ينبغي أن يجرب الموت لكي يدرك نفسه». انظر: Shattuck, 1965, p. 13.

ومن المعقول تمامًا أن يكون هؤلاء الأصدقاء، أصحاب الشأن في عالم الطليعة الأدبي في فرنسا، قد ناقشوا هذه التعليقات في المقاهي، وحتى في سهرة الثلاثاء للصالونات الأدبية في مقهى كلوزري دي ليلا. ولا شك في أن جاري نفسه قد أطنب في الحديث عن فوسترول. نُشر كتاب جاري في عام 1911، بعد مرور أربعة أعوام على وفاته.

(71) Beaumont, 1984, p. 200.

(72) Jarry, 1911, p. 192.

الجوهرية»[73]. وكما يلزم من اعتقاد جاري أن الاتساق غير متسق، في الحياة كما في الكتاب، فإن كل شيء هو استثناء، وبالتالي فإن أي شيء يمكن أن يكون حلًا متخيّلًا لأي مشكلة، سواء أكانت علمية أم فنية أم أدبية. علاوة على ذلك، فإن جميع هذه الحلول المتخيلة مقبولة، وهكذا فإن جميع العوالم ممكنة. إن الحرية الفكرية كاملة.

ولا يلبث جاري أن يقدم مثالًا على ما يقصده بـ «جوهر» الشيء. فالسؤال: ما شكل الساعة؟ يجيز عددًا كبيرًا من الأجوبة تتوقف على طريقة نظرك إليها، أي إلى جوهرها. وأي واحد من هذه الأجوبة ممكن. وبكلمات أخرى لا يوجد «شكل مطلق للساعة». إن هذه الفكرة سوف يتأثر بها بيكاسو، ويطوّر فنًّا يظهر عدة جوانب للشيء في وقت واحد.

وفي ما يخص ملاءمة هذه الحلول المتخيلة، يواصل جاري في مسرحيته مناقشة كيف يمكن أن تبدو الحياة لشخص يتقلص إلى حجم مخلوق صغير جدًا يسير على ورقة ملفوفٍ مغطاة بالندى. من المؤكد أن الفكرة التي يمكن أن يصوغها المرء من الإدراكات الحسية لا بد أن تختلف اختلافًا شديدًا عن عالمنا اليومي. إن هذه الأمثلة على نسبية المعرفة توضّح موقف جاري المضاد للعلم التقليدي وافتراض هذا العلم أن عالمنا هو العالم الوحيد الممكن.

إن فرنسية بيكاسو في أعوامه الأولى في باريس لم تكن جيدة بما يكفي لكي يتمكن من قراءة أعمال جاري المنشورة. غير أن صديق جاري المخلص أبولينير، أطلع بيكاسو على كل ما يتعلق بها،

(73) انظر: Jarry, 1911, p. 193.

وبالشكل الذي مكّن بيكاسو من فهم ما كان يكتشفه جاري: على المرء أن يحرر عقله لكي يتخيل كل عوالم الخيال، لكي يرى ما وراء المظاهر. وما كان ممكنًا أن يُغفل أبولينير موضوعًا طاغيًا على عمل جاري، وهو الموقع الرفيع الذي خصّ به الفنان. إن الفراغ الناجم عن إعلان نيتشه موتَ الإله يشغله الفنان المبدع، الوحيد القادر على البحث عن المطلق بالإبداع غير المحدود المطلوب لاستحضار عوالم الخيال[74]. كان البحث عن المطلق بالغ الأهمية بالنسبة إلى جاري الذي كانت جميع الحقائق النسبية عنده أكاذيب في الأصل.

وفي البحث عن المطلق، اقترح جاري مزيدًا من التوسع في الهندسة المطلوبة للفن. وكما في الحوار الذي كتبه في **رزنامة الأب أوبو المصوَّرة** (*Almanach illustré du Père Ubu*) عام 1901 بين الأب أوبو وضميره:

الضمير: أنت لا تنطق إلا بالسخافات، أيها الأب أوبو. ولنسأل حتى نغيّر الموضوع: ما هي آخر سخافاتك عن موضوع الفن؟

الأب أوبو: أنا أقلعت عن رسم اللوحات، أنا مع اقتناع القديس جيروم الذي قال لطلابه: «عليكم أن ترتابوا في الرسّام تيشان (Titian) وأن تحترزوا من كوريدجيو». وأنا الذي لديّ أفكار عامة أكثر أقول: «احترزوا من الرسم!» لقد توقفت عن مساعدة السيد بوغريرو بالنصح، أنا أصنع هندسة[75].

---

(74) من أجل مناقشة هذه النقطة، انظر الفصل 11 في: Beaumont, 1984.

(75) نقلًا عن: Johnson, 1980a, p. 111.

الاسم بوغريرو (Bougrereau) هو تلاعب لفظي باسم الرسام الأكاديمي المعروف أدولف بوغيرو (Adolphe Bouguereau) ذي الميول الشاذة.

إن الجدل حول حدوث لقاء بين بيكاسو وجاري في أي وقت يصرفنا عن جوهر الموضوع[76]. كان يعرف عن جاري من خلال أبولينير كما من خلال جاكوب ورينال وسالمون. إن انصراف جاري إلى تفجير القواعد والمعايير البورجوازية، واحترامه الفن، واهتمامه بالعلم، والمكانة الرفيعة التي منحها للفنانين، إن كل ذلك لم يكن ممكنًا إلا أن يترك انطباعًا قويًّا في ذهن بيكاسو. والأمر الذي وجهّه جاري إلى الفنانين والكتاب هو أن ينتقلوا من الواقعية إلى عوالم الخيال. وهذه الرسالة أثّرت في أبولينير مباشرة، كما أثّرت في ما بعد في بيكاسو.

خرج بيكاسو على عادته لكي يقلّد أسلوب حياة جاري، ولكن من دون تجاوزات فاحشة. ففي عام 1907، مثلًا، حاز مسدس بروانِنغ مع طلقات خلّبية كان يطلقها على المعجبين الذين يستفسرون عن معنى لوحاته، أو عن نظريته الجمالية، أو على أي واحد يجرؤ على أن يسيء إلى ذكرى سيزان[77].

---

(76) انظر، على سبيل المثال: Richardson, 1991, chap. 23. الذي يثبت أنهما لم يلتقيا في حين أن هناك من يدعي خلاف ذلك. انظر: Leighten, 1987 and 1988b, and Henderson, 1983.

(77) بقي مسدس جاري عند بيكاسو مدة من الزمان. والوضع كان كالتالي: في رسالة في 22 نيسان/ أبريل 1905، سأل جاري صديقه أبولينير أن يحرص على مسدسه. والمشكلة هي أن جاري اتهم النحات مانولو بأنه لم يشرب مقدارًا كافيًا في أثناء تناول طعام العشاء عند رينال، فأطلق عليه النار. وفي الاضطراب الذي أعقب ذلك، ألقى جاري المسدس وولّى هاربًا. وأعار أبولينير، الذي كان حاضرًا، المسدس إلى «صديق» ـ كما ذكر في سرده للواقعة عام 1909 ـ وجاء جاري بعد ستة أشهر لاسترداده. ومن المؤكد أن «الصديق» كان بيكاسو. نقلًا عن: Read, 1995, p. 215.

ومثل جاري، استعمل بيكاسو مسدسه كسلاح فيزيائي متخيَّل، مؤدّيًا بمعنى ما دور الأب أوبو بلا تصنُّع[78]، متخلصًا بذلك من الغِلاظ والحمقى والجهلة البورجوازيين. إن ما صرّح به الأب أوبو إلى ضميره عن إهمال أشكال الرسم القديمة والتوجه إلى الهندسة لا يمكن إلا أن يكون قد ألهم بيكاسو خلال عمله على «آنسات أفينيون». لقد ثبت في النهاية أن الهندسة هي لغة الفن المثير الجِدّة، والذي نشده بيكاسو بكل شغف منذ عام 1907. وأما قبل ذلك، فقد احتاج إلى مرحلتيْ تحوّل أساسيتين.

التحول: 1904 ـ 1905

إن التحول الأول هو من المرحلة الزرقاء إلى المرحلة الوردية، خلال شتاء 1904 و1905. وإذا أعدنا صياغة ما كتبته دورا مار[79]، فقد توافرت كل الأشياء من أجل تغيّر مفاجئ ومثير: المرأة التي كان يحبها، فرناند أوليفييه، والشاعر أو الشعراء الذين قاموا بالتحفيز، وعلى رأسهم أبولينير وجاكوب وسالمون، والمكان الذي عاش فيه، باتو لافوار، والأصدقاء الذين وفّروا له الإعجاب والتفهم اللذين كان مفتقرًا إليهما، «عصبة بيكاسو»، والكلب فريكا الذي كان يصاحبه على الدوام.

إن استقرار حياة بيكاسو الشخصية، والحافز الفكري لـ «عصبة بيكاسو» قد قدّما الشرارة. كان بيكاسو يتردد إلى سيرك ميدرانو،

(78) Salmon, 1945, p. 35.

(79) نقلًا عن: Richardson, 1980, p. 24.

وأصبح مولعًا بالمهرجين والبهلوانات، وهم أشخاص اندمج في شخصياتهم ونشاطاتهم أشخاص تقليديون من القرن السادس عشر من مثل المضحّكين ولاعبي السيرك، المنبوذين من المجتمع. تذكرت فرناند أن بيكاسو كان يقضي وقتًا معهم في حانة السيرك. وما أسخطها هو أنه لم يكتفِ بذلك، بل دعا أحدهم إلى تناول طعام العشاء في البيت[80]. كان بيكاسو خلال هذا الوقت قد اتخذ مظهر المنبوذ الطيب المعشر، لذلك كان شديد الانجذاب إلى جميع هؤلاء الأشخاص.

وبالنسبة إلى شعراء من مثل أبولينير، كان لاعبو السيرك استعارة دالةً على «الخلْق الفني، على عملية سحرية، يُنظر إليها على أنها إلهية، ليست على الإطلاق خاضعة لقوانين الطبيعة، وبالطبع هي أقل خضوعًا للتقاليد الاجتماعية»[81]. أراد أبولينير أن يغرس هذه الاستعارة في عقل الفنان. وقصيدته «لاعبو السيرك» التي أنجزها في تشرين الثاني/ نوفمبر 1905، وكان لها تأثير عظيم في تفكير بيكاسو في لوحة «أسرة لاعبي السيرك»[82] ويمكن مماثلة أفرادها بأعضاء «عصبة بيكاسو»، وببيكاسو نفسه كمهرج[83]. إن لوحات المهرّجين تصور المهرّج في ملابس تقليدية ذات ألوان زاهية، وزخارف مرسومة، تنقله من عالم المظاهر المباشر، إلى عالم بديل مكتنف بالغموض

---

(80) Olivier, 1933, p. 127.

(81) Read, 1995, p. 45.

(82) Daix, 1988a, XII, p. 35.

(83) انظر: Reff, 1971.

يتعدّاه[84]. وفي قصيدة «لاعبو السيرك» أنزل أبولينير شخص المهرج منزلة رفيعة، وأشار إليه على أنه «مهرّج مثلّث العظمة»، وهو اللقب الذي أُطلق على هرمس، إله أسرار الخيمياء السرمدي الغامض[85]. هكذا كان تقدير الشاعر لجاذبية بيكاسو، وقواه الخلاقة حتى في عام 1905[86].

بعد الانتهاء من رسم «لاعبي السيرك» في نهاية 1905، اختتم بيكاسو مرحلته الوردية بالقضاء على المهرّج في لوحة «موت المهرج»[87].

تحوّلات أخرى: 1905 ـ 1906

لقد خمّن الباحثون أسبابًا إضافية، متممة، لتحوّل بيكاسو من المرحلة الزرقاء الكئيبة إلى المرحلة الوردية التي تسمّى أيضًا مرحلة بيكاسو الكلاسيكية الجديدة الأولى. وفي نحو عام 1904، أخذ كلام كثير يدور في المقاهي من مثل مقهى كلوزري دي ليلا حول تجديد «التراث المتوسطي». وهذا كان في جوهر الأمر حركة قام بها الأوروبيون الجنوبيون ضد الحالة النفسية المتدهورة التي صاحبت نهاية العصر وأشاعها الرسامون الألمان، وعبادة الذات التي اعتنقها نيتشه. كانت تجري «إعادة اكتشاف» للفن الكلاسيكي، لذلك أصبحت الرحلات إلى متحف اللوفر بالغة الأهمية بالنسبة إلى بيكاسو. وأخذ

(84) عندما استشير بيكاسو في عام 1939 عن طريقة تمويه لباس المظليين، أجاب: ليكن مثل لباس المهرجين. نقلًا عن: Reff, 1971, p. 31.

(85) واستخدم أيضًا هذه المصطلحات: Salmon, 1912, p. 41.

(86) انظر أيضًا المناقشة في: Read, 1995, pp. 46 - 47.

(87) Daix, 1988a, XII, 27, p. 265.

أيضًا يمعن النظر في عمل غوغان الذي عرّفه إليه في عام 1901 صديقه باكو دوريو الذي عاش مع غوغان في زمن مضى. كان غوغان بالنسبة إلى بيكاسو وفنانين شباب آخرين، يمثّل نوعًا من بدائية أدبية وفلسفية أكثر منها جمالية. وكانت حياته نقدًا ضمنيًّا للحضارة الحديثة التي كان يقارنها بالحياة الريفية البسيطة التي طمستها السياسة الاستعمارية الفرنسية الفظة(88). واستجابةً إلى هذه التيارات الفكرية والفنية المتنوعة، تخلّى بيكاسو عن مرحلته الزرقاء، واتخذ أسلوبًا أكثر رقة وتجريدًا وحرية.

إن المؤشرات الأولى على هذا التحول التصوّري جليّة في الرسوم المجملة واللوحات التي عملها بيكاسو في هولندا خلال حزيران/ يونيو وتموز/ يوليو 1905. إنها دراسات مسطّحة من غير نقطة منظور لنساءٍ صُوِّرن كعملاقات ـ «فتيات مدارس مثل جنود الحرس»، كما نُقل عن بيكاسو أنه قال(89). إن هذا التغيّر في الأسلوب من لوحات المهرّجين والبهلوانات التي كانت آخذة في الرواج في المرحلة الوردية، ربما يمكن ربطه «بعدم ثقة بيكاسو في براعته الفنية»، والتي شملت العجلة العجيبة التي أنتج بها أعماله(90). وفي 1901 كان بيكاسو قد انتقل إلى لوحات المرحلة الزرقاء غير الشعبية على الرغم من نجاح اللوحات السابقة للوحشية، الشبيهة بلوحات لوتريك (Lautrec)، والتي اشتراها

---

(88) Rubin, 1994, p. 38, and Rubin, 1984, p. 242.

(89) نقلًا عن: Richardson, 1991, p. 301.

(90) Daix, 1987, p. 81.

فولار. والآن، وفي مواجهة المرحلة الوردية المتوسطة النجاح، كان بيكاسو يجرّب حظه مع أسلوب أكثر تصوّرًا، مع لوحات «صامتة، بلا موضوع»[91].

ولما قام بيكاسو بالرحلة إلى هولندا، لم تكن فرناند قد انتقلت إلى منزله. ساءها ألا يأخذها معه، فتعرّت أمام الرسامين لكي تثير غيرته، وتورطت بلا شك في بعض العلاقات أيضًا. ولما عاد بيكاسو أراها صور عاريات كان رسمها، وهي صور تتضمن أشياء مسكوتًا عنها. وهذا أفضى إلى مشاجرة، أعقبتها مصالحة مفعمة بالعاطفة. انتقلت فرناند إلى مرسم بيكاسو في أواخر صيف 1905 [92].

جامعو اللوحات والتجار

ثمّة شيء آخر أسهم في تحول بيكاسو الأسلوبي، وهو تقديم روشيه إيّاه إلى ليو شتاين (Leo Stein)، زوج الكاتبة الأميركية غيرترود شتاين. ففي تشرين الثاني/ أكتوبر 1905، رتّب روشيه أمر زيارة ليو إلى باتو لافوار. دُهش ليو مما رأى، وأسره بيكاسو تمامًا: « تكلم قليلًا وبدا أنه ليس بعيدًا ولا حميمًا ـ بل موجود هناك بالكلية... كان يبدو أكثر حقيقية من معظم الناس وهو لا يفعل شيئًا بشأن ذلك»[93]. وبعد عدة أيام تناول بيكاسو وفرناند طعام العشاء في شقة الزوجين شتاين في شارع فلوروس (Fleurus)، على الضفة اليسرى. فُتنت غيرترود

(91) المصدر نفسه.

(92) Richardson, 1991, p. 381.

(93) Leo Stein, 1947, p. 170.

بـ «ماسح الأحذية الوسيم»[94]. وكذلك فُتن بها بيكاسو، وصارا يلتقيان بانتظام تقريبًا. وربما يعزى حسن انسجامهما إلى ضعف تمكنهما من اللغة الفرنسية، وهي اللغة الوحيدة المشتركة بينهما. كان بيكاسو يتحلّى بالقدرة على الانسجام مع الناس الذين لا يعرف من لغتهم إلا قليلًا أو لا يعرف منها شيئًا[95]. أصبح هو وغيرترود مثل شقيقين، وكان بيكاسو يدعوها pard (شريكة) في أغلب الأحوال، وهي كلمة أميركية عامية التقطها من أفلام رعاة البقر التي كان يستمتع بها كثيرًا[96].

وبما أن غيرترود كانت مسحورة به، فقد طلبت منه أن يرسم لها صورة. وهي تزعم أن عدد الجلسات في باتو لافوار بلغ نحو 90 جلسة. وفي أمسيات يوم السبت، كان بيكاسو وفرناند يرافقانها عادة إلى الضفة اليسرى، حيث كانوا جميعًا يتناولون طعام العشاء في شارع فلوروس. كانت هذه العشاءات أساس صالونها الذي التقى بيكاسو فيه هنري ماتيس، من بين آخرين، في آذار/ مارس 1906. وبما أن فرنسية بيكاسو كانت سيّئة، فقد كان في أكثر الأحوال يخفق في متابعة المناقشات، ولا سيما مع ماتيس: «يتكلم ماتيس ويتكلم، وأنا لا أستطيع أن أتكلم، لذلك كنت لا أقول إلا نعم، نعم، نعم. ولكن الكلام كان هراء مزعجًا، في أي حال»[97]. كان يصطحب أعضاء من

---

(94) اقتبسه: Richardson, 1991, p. 400.

(95) Richardson, 1991, p. 378.

(96) Richardson, 1991, p. 408.

(97) Stein, 1947, p. 171.

«عصبة بيكاسو» من مثل أبولينير وسالمون وجاكوب للمساعدة[98]. وتلقّى بيكاسو من الزوجين شتاين، وخاصة من غيرترود، تثقيفًا في تاريخ الفن والنظريات الجمالية السائدة. كما أن رعايتهما قد حسّنت وضعه المالي. ولكن ما لا يقلّ أهمية عن ذلك هو أنه شاهد لوحاته معلقة إلى جانب لوحات إل غريكو وغوغان ورينوار وسيزان وماتيس.

إنَّ معظم فناني التلة كانوا تحت رحمة التجار الذين كانوا يستغلونهم بلا خجل. فالتاجر المعروف باسم الأب سولييه (le père Soulié)، مثلًا، لم يعْطِ فنانًا أكثر من مئة فرنك مقابل كل لوحة،

---

(98) كان عند غيرترود ميل خاص إلى أبولينير الذي كان يجرب مثلها في النحو بحثًا عن أشكال أدبية جديدة. لم يبادلها أبولينير هذا الميل، والمرجح أن سبب ذلك كان ضعف فرنسية غيرترود المحكية، وعدم تحسنها، إضافة إلى جهلها الذي كان يبدو مقصودًا بالأدب الفرنسي. لقد بلغ بها الاختيال حدَّ الإعلان أنها لم تكن فقط موجودة عند ولادة التكعيبية، بل إنها كانت ملهمتها، كما كتبت في الفصل الخامس الممل بعض الشيء من **سيرة أليس ب. توكلاس الذاتية** (*Autobiography of Alice B. Toklas*) (1933)، وهي في واقع الأمر سيرتها الذاتية.

وفي عام 1935 عنّفها براك وسالمون على هذا التاريخ المحرف الذي يكاد لا يُذكر فيه براك. وتذكّرا أن لغتها الفرنسية المحكية البائسة كانت السبب الأساسي لعدم فهمها بالفعل ما الذي كان الفنانون الفرنسيون الشباب، ولا سيما التكعيبيون، يبذلون قصارى الجهد من أجله. وكما تذكّر سالمون في عام 1935 فإن أحاديثهم كانت في الغالب تتخذ أسلوب باتو لافوار في الضحك على كل شيء بالعامية الفرنسية. انظر: McCully, 1981, pp. 62 - 63.

وكان بيكاسو يستاء من كثرة استخدامها كلمة (عبقري) وادعائها أنها تفهم تفكيره فهمًا فريدًا. ولما قرأ بيكاسو نثرها المترجم لم يدرك المغزى، وهو المعروف بالميل الفطري إلى الأدب. يكتب ريتشاردسون أن «الفنان بقي متحيرًا حتى النهاية». انظر: Richardson, 1991, p. 407.

وهذا كسب غير متوقع إلى حد ما. وكثيرًا ما كان يساوم الفنان على سعر منخفض إلى حد يُرغَم الفنان معه على الرفض. وفي وقت الغداء أو العشاء، كان سولييه يعاود الظهور في مرسم الفنان، ومن جديد يعرض ثمنًا بخسًا، وكان الفنان الجائع، يقبله في أكثر الأحوال[99]. وكان بيكاسو كلما كسب مالًا ابتاع عدة الفن على الفور، تاركًا نفسه صفر اليدين تقريبًا.

إنَّ كساد لوحات مرحلته الزرقاء، والتي عُرضت من 25 شباط/ فبراير إلى 25 آذار/ مارس 1905 في أروقة سروريه (Serrurier)، جعل بيكاسو يعزم على ألا يعرض في باريس مرة أخرى. وهذا الموقف استلزم وقتًا للتطور، ولم يصبح قاطعًا إلا بعد أن التقى الفنان جامعي لوحات من مثل الروسي سيرغي شوكين (Sergei Shchukin)، والزوجين شتاين. لِمَ لا تُباع اللوحات إلى جامعي اللوحات مباشرةً؟

ولم يعدل بيكاسو عن رأيه في التجّار ثانيةً حتى تموز/ يوليو 1907، عندما التقى دانيال ـ هنري كانفايلر[100]. كانت ميزة كانفايلر عن غيره من التجّار هي أنه لم يكن صادق الإعجاب بالفن فقط بل

---

(99) كان سولييه يبيع القماشات ومواد الرسم مقابل سيرك مدرانو. كان عادة يسند اللوحات إلى واجهة المتجر لكي تباع غير مبالٍ بالطقس وإعجاب الكلاب. انظر: Crespelle, 1978, pp. 227 - 228.

(100) كان كانفايلر أصغر من بيكاسو بثلاث سنوات، ومن أسرة موسرة تدير مصرفًا في مدينة مانهايم. غير أن هواه كان الفن. نجح في إقناع والديه بأنه سيرجع للعمل مع الأسرة إذا لم ينجح في التجارة خلال عام. وافقا وأغدقا عليه مبلغ 25000 فرنك، فانطلق إلى باريس. واستخدم فراسته التجارية في استكشاف مجال الفن. وبعد أن أدرك أنه تأخر عن الوحشيين الذين كان فولار يبيع لوحاتهم بالمئات في واقع الأمر، بحث هنا وهناك عما عند الفنانين الشباب من جديد.

بالفنانين أيضًا. لقد أسس شهرته على عقد الصفقات الصارمة، في حين أنه كان دقيق الإنصاف وشديد الإخلاص للفنانين[101]. وابتداء من عام 1907، لم يعد بيكاسو يعاني مشكلات مادية، ولم يعد محتاجًا إلى اللجوء إلى تجّار مونمارتر لكي يدفعوا ثمن طعام عشائه. إن هذا الاستقلال المالي هو بلا شك قطعة أخرى في فسيفساء إبداع بيكاسو[102].

ثمة ثلاث حوادث أثرت في فكر بيكاسو خلال عام إبداعه العظيم الأول، 1907: صالونات باريس الكبرى التي كان حريصًا على ارتيادها مدة طويلة ـ صالون الأندبندان (Salon des Indépendants) (المستقلين) وصالون الأوتون (Salon d'Automne) (الخريف)، واكتشافه النحت الأيبيري (Iberian) (نسبة إلى أيبيريا: إسبانيا القديمة) في اللوفر قبل أيار/ مايو 1906، ورحلته إلى غوزول مع فرناند في صيف 1906.

صالونا 1905 و1906

إن صالون الأندبندان الذي أُنشئ في القسم الأخير من القرن التاسع عشر، كان يُقصد منه على وجه التحديد أن يكون حركة مضادة للنظام الجامعي لصالون البوزار (Salon des Beaux - Arts) (الفنون الجميلة). كانت معارضه عروضًا ضخمة لا تحكيم فيها.

---

(101) تصفه فرناند وصفًا جائرًا بعض الشيء بأنه «رجل أعمال يهودي متميز يعرف كيف يقوم بالمجازفات التي تدر عليه ربحًا». انظر: .Olivier, 1933, p. 96

(102) من أجل تفاصيل عن بيكاسو وتجار لوحاته انظر: ,Crespelle, 1978 pp. 240 - 242, and Richardson, 1991, esp. chap. 22, and Fitzgerald, 1995, الذي دافع بقوة عن قضية سوق الفن الحديث الذي خلقه كانفايلر وبيكاسو.

وسعيًا إلى رفع السويَّة العامة لهذه العروض، أُنشئ في عام 1903 صالون الأوتـون المنفصل تمامًا مع محكِّمين متميّزين لاختيار الأفضل في الفن المعاصر(103).

كان معرض صالون الأوتون عام 1905 أول معرض من مجموعة معارض ترك انطباعًا لا يمحى في نفس بيكاسو. أولًا كانت هناك فضيحة «قفص الوحشيين»، أي الغرفة التي عُرضت فيها لوحات ماتيس وأتباعه من مثل ديران وفلامنك. استخدم هؤلاء الفنانون ألوانًا زاهية شديدة التباين، وكان استخدامهم إيّاها بغير نظام يترك انطباعًا عامًّا بالعنف في الأشكال والوجوه البشرية. إن تحدّي الوحشيين (Fauvists) المباشر لكل أشكال الفن السابق جعل الناقد لويس فوكسيل (Louis Vauxcelles) يصفهم بأنهم «وحشيون»، ويتساءل عما إذا كان هذا فنًا حقًّا(104).

وكان في هذا المعرض بعض من لوحات سيزان أيضًا، التي قد لا تكون جذبت بيكاسو في ذلك الوقت، وكذلك الأمر بالنسبة إلى لوحات سـورا (Seurat). أعجبه أسلوب مانيه (Manet). ولكن ما كان وقعه في نفسه أشد من أي شيء آخر، إلى جانب الوحشيين، هو أعمال أنغر السابقة، ولا سيما لوحته «الحمام التركي» التي أُخفيت في مجموعة خاصة قرابة أربعين عامًا. إن ما

---

(103) من أجل تفاصيل عن سوق الفن في العقد الأول من القرن العشرين، انظر: Fitzgerald, 1995, esp. chap. 1.

(104) كانت الفضيحة كبيرة بحيث إن رئيس جمهورية فرنسا، إميل لوبيه (Loubet)، رفض المجيء لافتتاح صالون الأوتون في الغران باليه. انظر: Daix, 1995, pp. 328 - 329.

أحدث الإثارة المتوقعة هو اكتشاف مشهد الحريم من فنان معروف بالصور المتقشفة. إنَّ النساء العاريات المتلاصقات في «الحمام التركي»، ووقفة امرأتين أذرعهما مرفوعة فوق رأسيهما على شكل قوس، إنَّ هذا كان له تأثير في تكوين لوحة «آنسات أفينيون». وكذلك فعلت لوحة إل غريكو «رؤيا القيامة» التي شاهدها مصادفة خلال عام 1906.



شكل 2 ـ 3، إل غريكو، رؤيا القيامة، 1608 ـ 1614.

عرض ماتيس في صالون الأندبندان 1906 لوحة «سعادة العيش» التي اعتبرها النقاد أكثر اللوحات تقدمًا في وقتها: خلاصة كل ما كان جاريًا ومغامرًا في الفن، وإزاءها شحب «لاعبو سيرك» بيكاسو ومهرجوه. اعتبر بيكاسو اللوحة، واستقبال الناس إيّاها، تحدِّيًا كبيرًا. وفي سهرات ليلة السبت أثارت غيرترود الغيرة بين الرجلين، ورغم ذلك

كان بيكاسو وماتيس يلتقيان بانتظام، ويعلّق واحدهما على عملِ الآخر، بل كانا يتبادلان اللوحات. وكما سنرى في الفصل الرابع، فإنَّ العلاقة توترت إلى حد الانقطاع بعد أن رأى ماتيس لوحة «آنسات أفينيون».

يؤكد ريتشارسون أنه مع حلول عام 1906، أصبحت روح المنافسة عند بيكاسو ملحوظة، فاهتم بالملاكمة، و«اشترك في التدريب، إذ كان من الصعب بعد ذلك أن يسمح بأن يغلبه ماتيس من غير أن يتحدّاه»[105]. وفي هذه الفترة رأى بيكاسو أنه محتاج إلى وقت للتأمّل، ولذلك عليه أن يخفّف من ضغوطات باريس. ولكن قبل أن يذهب إلى غوزول قام باكتشاف سيفضي به إلى أسلوب جديد، وذلك حين زار في أيار/ مايو 1906 معرضًا أقيم في اللوفر للنحت الأيبيري البدائي المكتشف حديثًا.

البدائية وغوزول

إنَّ الوجوه المتحجرة الشبيهة بالأقنعة، والمعروضة في اللوفر، قد تركت تأثيرًا قويًّا في نفس بيكاسو لأنَّ الفنان لم يكن مهتمًّا بالتمثيل الطبيعي، بل بالتمثيل التصوّري. وأثّر هذا العرض في ماتيس وديران اللذين شعرا كذلك بالحاجة إلى العودة إلى منابع الفن «البدائية»[106]. وقادت تجربة اللوفر بيكاسو إلى إعادة تفسير غوغان. أراد أن يمزج بدائية غوغان الناعمة وصورة الفردوس الرومانسية مع «فجاجة» الروح في النحت الأيبيري.

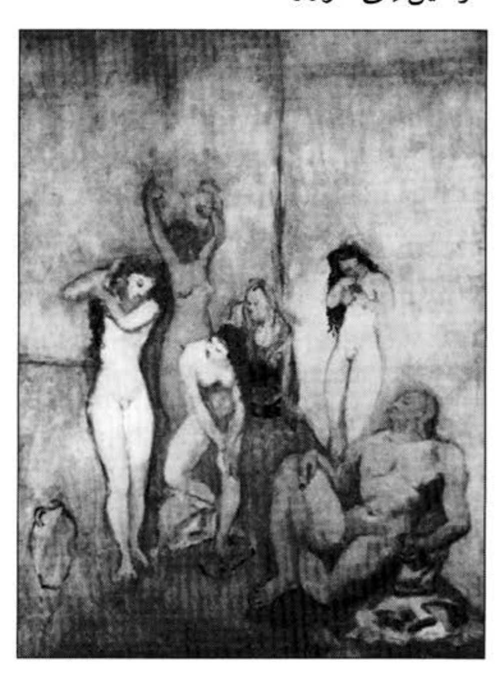
---

(105) Richardson, 1991, p. 414.

(106) Daix, 1988c, p. 495.

يشير داي إلى أن الاهتمام بالبدائية انتشر في أوروبا حتى بلغ رسامي دي بروك (Die Brücke) في ألمانيا.

تمثَّل بيكاسو تجربة اللوفر خلال الصيف الذي قضاه مع فرناند في غوزول. قضيا أوقاتًا سعيدة هناك. تذكرتْ فرناند أن بيكاسو في إسبانيا «يغدو شخصًا آخر وألطف على العموم»[107]. مرّا عبر برشلونة، حيث التقط الصورةَ في شكل 2 ـ 2 صديقُ بيكاسو جوان فيدال فنتوسا (Joan Vidal Ventosa) في مرسمه، وهما مزمعان الرحيل إلى غوزول.



شكل 2 ـ 4، بابلو بيكاسو، الحريم، غوزول، 1906

«اكتشف» بيكاسو في غوزول جسد فرناند العاري، وعمل كثيرًا من الرسوم الجميلة لها في غرفة التزيين. تُمثّل لوحةُ «الحريم» المجملة حورياتٍ يشبهن فرناند جُمعن وهنّ يمشطن شعورهن (شكل 2 ـ 4).

(107) Olivier, 1933, p. 94.

وفي مقدمة اللوحة رجل مفتول العضل عارٍ كالأيبيريين، متكاسل على أرض الغرفة وممسك زجاجة نبيذ، مع بقايا غداء نزهةٍ من النقانق والخبز ملقاة على الأرض. وعلاقة هذه اللوحة مع لوحة أنغر «الحمام التركي» واضحة، سواء في الموضوع أو التكوين. إنها محاولة بيكاسو الأولى في هذا النوع من تجميع الشخوص.

والاكتشاف الآخر في غوزول كان صاحب الفندق جوسيب فونتفيلا الذي تحوّل وجهه على يدي بيكاسو بالتدريج إلى ما يشبه قناع الموت الذي سيشيع في دراسات بيكاسو في فن الصورة الشخصية، ويصبح أخيرًا قناع بيكاسو في الشيخوخة. وتدلّ كتب الرسوم المجملة التي عملها بيكاسو في غوزول على أعماله التجريبية في تبسيط الوجه والجسد الأنثويين وتخطيطهما، وفي التركيز على تحويل الوجه إلى قناع[108].

ولما عاد بيكاسو إلى باريس في أواخر آب/ أغسطس أو أوائل أيلول/ سبتمبر، سرعان ما شرع في إتمام صورة غيرترود شتاين. ولقد رويت القصة مرارًا كيف أنه في آخر ما يقارب التسعين جلسة، بيَّض وجهها ووضع الصورة جانبًا. أصبح الآن من الممكن أن يكملها، وقد فعل ذلك في ومضة برق، بحسب الأسطورة[109].

إن وجه غيرترود هو وجه من النحت الأيبيري، قناع يشبه الأقنعة الحجرية. ولعل أقدم مثال على هذا ما أحسن أبولينير التقاطه عندما كتب بعد ستة أعوام عن تطور التكعيبية «بوصفها فن تصوير

(108) Daix, 1994, p. 60, and Diax, 1988c.

(109) إنها أسطورة غيرترود إذا صحّت العبارة. ففي كل كتاباتها يتكرّر مفهوم العبقرية التي تأتيها الأفكار مثل لمع البرق.

مجموعات جديدة مع عناصر ليست مستعارة من حقيقة الرؤيا، بل من حقيقة التصوّر»(110). وبغية اكتشاف التصوّر أكثر من الإدراك، باشر بيكاسو في رسم مجموعة نساء عاريات متحجرات. أصبح أسلوبه أكثر موضوعية وأقل عاطفية. وشأن أصدقائه الأدباء أبولينير وسالمون وجاكوب، قام بيكاسو بالتحول من الرمزية إلى تمثيل جديد للواقع.

وهذا ما يوصلنا إلى نهاية عام 1906. إن بيكاسو يرسم عملاقات متحجرات من مثل النساء في «عاريتان»(111). وفي «صورة ذاتية مع لوحة ألوان»، يصوّر الفنان نفسَه واثقا بنفسه ثقة شبيهة الصلابة بالحجر، متحدّيًا دور ماتيس مباشرة كقائد للطليعة(112). وليس التحدّي في وقفة الشخص العدوانية فقط: فالتلوين بالحد الأدنى، والقبضة المحكمة، والتمثيل التصوّري للوجه كقناع، إن كل ذلك يقترح بديلًا قويًا من ماتيس ذي الأسلوب الوحشي. وكما يكتب ريتشاردسون: «أراد ماتيس أن يهدئ ويريح ويسرُّ، في حين أراد بيكاسو أن يتحدّى ويثير ويصدم»(113). وهذه الصورة الذاتية النيتشوية تلقي القفّاز تحدّيًا. وحين استعاد ليو شتاين مزاج بيكاسو التنافسي في ذلك الوقت، استشهد بما قاله بيكاسو نفسه: «يجب أن يتقدم الأقوياء ويأخذوا ما يريدون»(114).

(110) Apollinaire, 1912a, p. 260.

(111) Daix, 1988a, XVI.15, p. 323.

(112) Daix, 1988a, XVI.28, p. 327.

(113) Richardson, 1991, p. 472.

(114) Stein, 1947, p. 172.

وأخذت الحياة مع فرناند تتدهور. كان بيكاسو، لأول مرة في حياته، مستغرقًا تمامًا في عمله. لقد انقضى شهر العسل في غوزول. وانطوى بيكاسو على نفسه وهو مقتنع أنه كان مقبلًا على إبداع عمل فني عظيم، فقابل المقاطعات بغضب بالغ. وامتعضت فرناند من انهماكه الشديد، وربما من تصويرها الذي كانت تتغيّر فيه على التدريج من امرأة رشيقة وجميلة، إلى نظير غيرترود شتاين المتحجرة القلب. كان بيكاسو في سبيله إلى تحويل عشيقاته من «آلهات إلى مماسح أحذية»[115]، كما وصفته بعد عقود فرانسواز جيلو (Françoise Gilot). وعند نهاية عام 1906، بلغ التوتر بينهما أقصاه، وكان يتفاقم. وفي أيلول/ سبتمبر 1907، جربا الانفصال لوقت وجيز.

ومع حلول لحظة الإبداع، لا يستطيع الفنانون أن ينفصلوا عن العالم المحيط بهم. إن تأثير هذه الحالة الجنسية العارمة لا يمكن التقليل من أهميتها في رائعة بيكاسو عام 1907، «آنسات أفينيون».

---

(115) الرواية الكاملة لتعليق بيكاسو هذا، الذي كثيرًا ما يُستشهد به كما روته جيلو ـ التي ربما أزعج بيكاسو أنها نجت من هذه العملية، هي: «النساء عندي صنفان فقط، آلهات ومماسح أحذية». انظر: Gilot, 1964, p. 77.

3

الجمال الرجولي
الذي أوقع مثل هذه الفوضى

إذا حالفني الحظ واجتزت امتحاني بنجاح سأذهب إلى معهد البوليتكنيك في زيورخ. سأبقى هناك أربعة أعوام لكي أدْرس الرياضيات والفيزياء. أنا أحلم بأن أصبح مدرسًا لهذين الفرعين من العلوم الطبيعية، ومتخصصًا في القسم النظري...ثمة استقلال ما في المهنة العلمية يروقني كثيرًا.

ألبرت أينشتاين

أراو، 18 أيلول/سبتمبر، 1896

هكذا، بكل تفاؤل الشباب، فكر أينشتاين في مستقبله وهو في السابعة عشرة من العمر. كانت المناسبة امتحانًا في اللغة الفرنسية للتخرج من مدرسة إعدادية في الإقليم السويسري أرغاو (Aargau). لم تكن توقعاته مؤكدة مطلقًا. ففي السنة السابقة، 1895، أخفق أينشتاين في امتحان القبول في معهد البوليتكنيك في زيورخ، ونُصح بأن يجدّد معلوماته في بعض المواد قبل تكرار المحاولة. كان الشاب

قبل ذلك، في عام 1894، قد غادر ثانوية لويتبولد (Luitpold) في ميونخ من غير شهادة، وقد أراحت مغادرته أساتذته الساخطين. وفي عام 1900، تخرج من معهد البوليتكنيك السويسري، إلا أنه لم يستطع أن يعثر على عمل دائم طوال عامين، وكان السبب في المقام الأول صراعات شخصية مع أساتذة كبار، إضافة إلى العلامات المتوسطة. وفي عام 1902، سعى والدُ صديقٍ مخلصٍ في توظيفه في مكتب براءات الاختراع السويسري في بيرن.

ثم إن هذا الموظف من الدرجة الوسطى نشر في عام 1905 أربعة أبحاث قلبت علم الفيزياء رأسًا على عقب، وتركت أثرًا لا يُمحى على ثقافة القرن العشرين. طرح البحث الرابع المعادلة التي أصبحت تعني على سبيل المجاز الفيزياءَ والكوسمولوجيا (علم الكون)، وكل العلوم الحديثة في الحقيقة، وهي: $E=mc^2$ (الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء).

ونحن مهتمون في البحث الثالث على وجه الخصوص، بما يسمّى بحث النسبية الخاصة، الذي يتوازى إلى حد بعيد، من الوجهة العلمية، مع اكتشافات بيكاسو البصرية، وذلك في مفهومه الجديد للزمان والمكان.

تعلّم العالم الشاب

عاش أينشتاين طفولته، مثل بيكاسو، في أسرة متماسكة[1]. أبدى والده، هرمان أينشتاين (Hermann Einstein)، بعض البراعة في الرياضيات وهو شاب. ولكن مشكلات الأسرة المالية أجبرته

(1) Winteler - Einstein, 1924, p. xvi.

على الإقلاع عن أي مطامح علمية، فأصبح رجل أعمال. وكانت والدة أينشتاين، بولين (قبل الزواج كان اسمها كوخ (Koch)) أصغر من هرمان بعشر سنوات. وكانا زوجين مخلصين حَرِصا على تنشئة أبنائهما في أسرة مستنيرة ومثقفة. كان هرمان مولعًا بقراءة الشاعرين هاينه (Heine) وشيلر (Schiller) قراءة مسموعة، بينما شجعت بولين مواهب أبنائهما الموسيقية.

عندما وُلد ألبرت في 14 آذار/ مارس، 1879، في أولم (Ulm) الألمانية، كان هرمان البالغ من العمر اثنين وثلاثين عامًا يملك مصنعًا للفرش الوثيرة نجاحه غير مؤكّد. وبعد عام أصبح شريكًا في شركة شقيقه الأصغر جاكوب للهندسة الميكانيكية في ميونخ، والمتخصصة في سخانات الغاز. وفي عام 1882، اقتنعا بالمستقبل العظيم للمشاريع الكهربائية التي وسّعا نشاطاتهما إليها. أدار هرمان الجانب التجاري، في حين اهتم جاكوب، المهندس المؤهل، بالجانب العلمي.

تأخر ألبرت الصغير في البدء بالكلام إلى حد خاف معه المقرّبون من ألا يتعلم أبدًا. «ولكن المخاوف كانت بغير أساس»، لأنه حين بلغ السنتين ونصف السنة من العمر، أطلق وصولُ شقيقته مايا (Maja) عقدةَ لسانه[2]. ومن الواضح أن دفء أسرة أينشتاين وموقفها الفكري المتحرر غير المتدين قد أفادا ألبرت في تقديره للذات. ففي سن الثالثة أو الرابعة كان الولد يستطيع أن يسير وحيدًا عبر شوارع ميونخ

---

(2) عندما أخبر الأبوان ألبرت عن وصول أخت صغيرة يمكنه أن يلعب معها، تصوّر الولدُ الصغير دميةً. ولما واجه أخته الجديدة، انتابته خيبة أمل عظيمة وسأل: نعم، ولكن أين العجلات؟. انظر: Winteler - Einstien, 1924, p. xviii.

المزدحمة. وتذكرت مايا «أن الاعتماد على النفس كان قد رسخ في شخصيته»[3]. ومع أن ألبرت لم يفتقر إلى أصدقاء، فقد آثر الهوايات المنعزلة من مثل حل الأحاجي وبناء منازل متعددة الطوابق من البطاقات. دخل أينشتاين المدرسة الابتدائية العامة في سن السابعة، ولم يُعتبر إلا متوسط الذكاء لأن حل المسائل كان يأخذ منه وقتًا طويلًا. كان يفضّل فحصها في بطء واتساق بدلًا من الإجابة التلقائية كما كان يطلب المعلّمون. إن الصبر والمثابرة والتنظيم، أي الصفات البالغة الأهمية لعمله في المستقبل، قد ظهرت في وقت مبكر. ولكن معلّميه أساؤوا فهمها.

وتفاقم سوء الفهم في ثانوية لويتبولد في ميونخ، التي دخلها أينشتاين في سن العاشرة. وكتب في ما بعد عن تعليمه المبكر فقال: «كان معلّمو المدرسة الابتدائية يبدون لي كأنهم رقباء التدريب العسكري، والمدرسون في الثانوية كأنهم ضباط»[4]. وفي هذا الجو البروسي، كان ينبغي أن يُخشى المعلّمون، وأن لا تُناقش أقوالهم. كان التعليم بالحفظ هو نظام تلك الأيام.

ركّز منهاج الثانوية على اللغات أولًا، ثم التاريخ وعلم الأحياء، مع إعطاء أولوية أدنى للعلوم الفيزيائية والرياضيات. إن الذاكرة الجيدة لا غنى عنها للترقية. وهذه كانت مشكلة بالنسبة إلى أينشتاين لأن «موطن ضعفه الأساسي كان ذاكرة ضعيفة، ولا سيما للكلمات

---

(3) كان اسم شقيقة أينشتاين في الحقيقة ماريا، أما مايا فهو اسم التحبب. انظر: Winteler - Einstein, 1924, p. xvi.

(4) Frank, 1949, pp. 24 - 25.

والنصوص»[5]. وهذه الذاكرة الضعيفة كانت في العلم ميزة إلى حد ما، لأنه كان يفضّل أن يعمل انطلاقًا من مبادئ أولى لا من نتائج محفوظة في الذاكرة. وعلى سبيل المثال، عندما واجه مشكلة تتعلق بالجاذبية، بدأ أينشتاين بالبدائه الأساسية في نظرية نيوتن، وعمل من هناك، بدلًا من محاولة تذكّر نتائج مستخلصة سابقًا. وهذا أمر بالغ الصعوبة، وصفة مميزة لأولئك الراغبين في فهم أكثر مما يعلمون.

وواجه أينشتاين أوضاعًا مزعجة في الثانوية. أخبره مدرس اللغة الإغريقية أن أداءه السيّئ لن يجعله يصل إلى شيء - ولم يصل، في دراسة الإغريقية، إلى شيء قط. وكان مدرسون آخرون قساة أيضًا، إذ ذهب أحدهم إلى حد القول إن مجرد حضوره كان يقضي على «الاحترام الذي كان يحتاج إليه المدرّس من صفه»[6]. من الواضح أن هؤلاء المدرّسين أحسّوا في ألبرت أكثر من المقاومة العادية للسلطة، وكان ردّهم وفقًا لذلك، واتصف هذا الردّ بالخشونة حتى قياسًا على تلك الحقبة. وكان رد أينشتاين الانسحاب من «العالم الشخصي البحت» إلى عوالم تتجاوز المظاهر[7].

---

(5) رسالة أينشتاين إلى سيبل بلينوف في 21 أيار/ مايو، نقلاً عن: Fölsing, 1998, p. 19.

(6) تذكّر أينشتاين هذه الحادثة أول مرة في مسوّدة إلى فرانك، 1940، انظر: Frank, 1949, p. 32.

اقتبسه: Einstein, 1987, *The Collected Papers of Albert Einstein: Volume 1.*

يُشار إلى هذا المرجع بالاختصار: CPAE1, p. 1xiii, note 56.

(7) Einstein, 1946, p. 5.

عرف أينشتاين أول شيء عن مثل هذه العوالم وهو في الرابعة أو الخامسة من العمر. كان طريح الفراش، فجلب له والده بوصلة للتسلية[8]. دُهش أينشتاين:حيثما أدار البوصلة كان المؤشر يشير باستمرار إلى الجهة نفسها. وهذا كان غير مألوف في تجربته اليومية التي يمكن أن يحدث فيها شيء كهذا لو كان المؤشر مثبتًا في محلّه بالفعل. واستنتج الولد أن «شيئًا ما لا بد أن يكون متواريًا وراء الأشياء»[9]. وفي ما بعد، كان أينشتاين يصف أي ظاهرة بيّنة التعارض مع توقعاتنا اليومية بأنها «أعجوبة»[10].

حاول مرة أخرى، وهو في الثانية عشرة من العمر، أن يتحرر مما هو شخصي بحت. ورغم نشأة أينشتاين في أسرة غير متدينة، فقد مرّ به وقت غمره فيه شعور ديني عميق. واستعد للانتساب، وكان تائقًا إلى أن يغدو عضوًا فعّالًا في المجتمع اليهودي المحلي. ولكن هذا لم يحدث، والذي تسبب بذلك إلى حد كبير شاب مكافح يدرس الطب هو ماكس تالمود (Max Talmud) الذي كان يتناول طعام الغداء في منزل أينشتاين مرة في الأسبوع بحسب العادة المتبعة عند الأسر اليهودية في ميونخ. ومع أن تالمود كان يشجع تديّن الولد العميق، فقد كان يقوّي رغبته المتفتحة في الاطلاع على العلوم والفلسفة. عرّفه تالمود إلى كتب العلم الشائعة من مثل كتب أرون برنشتاين (Aaron Bernstein) **العلوم الطبيعية للعامة** (*People's Books on Natural Science*)،

---

(8) المصدر نفسه، ص 9.

(9) المصدر نفسه.

(10) المصدر نفسه.

وهو عمل مؤلّف من خمسة مجلّدات أو ستة قال أينشتاين إنه «قرأها باهتمام وهو منحبس النفس»[11]. صدرت كتب برنشتاين في طبعات عديدة في النصف الثاني من القرن التاسع عشر وكانت مقروءة على نطاق واسع بين جماعة الإصلاح اليهودي المتحررة. إن هذه الكتب هي أقدم تمهيد للنظرية الذرية، وهو موضوع طوّره برنشتاين اعتقادًا منه أنه قد يكشف العلاقات بين مختلف فروع العلم[12]. إن مقاربة برنشتاين سيحتفظ بها أينشتاين في ذهنه.

وأهدى تالمود أينشتاين وهو في سن الثانية عشرة نصًّا عن الهندسة الإقليدية، سمّاه أينشتاين «كرّاسة الهندسة المقدسة»[13]، وكان للموضوع في نفسه وقعُ «أعجوبة» أخرى لأن تأكيدات الكراسة المضادة للحدس يمكن «التحقق من صحتها إلى حد يظهر معه أيُّ شك ضربًا من المستحيل»[14].

طرح العم جاكوب على ألبرت مسائل جبرية وهندسية صعبة، وحين كان يثابر على الأمر حتى يصل إلى الحل، «كانت تغمره سعادة عظيمة ويصبح مدركًا الاتجاه الذي كانت مواهبه تقوده إليه»[15]. طلب من عمه ووالده وتالمود مزيدًا من النصوص الرياضية التي توفّر عليها بانتظام حتى النهاية. لقد أخذت قدرات أينشتاين غير العادية على التركيز تظهر.

---

(11) المصدر نفسه، ص 15.

(12) Renn, 1993, p. 326.

(13) Einstein, 1946, p. 11.

(14) المصدر نفسه، ص 9.

(15) Winteler - Einstein, 1924, p. xx.

ولما بلغ الثالثة عشرة أطلعه تالمود على **نقد العقل المحض** (*Critique of Pure Reason*) للفيلسوف كانط. إن أحاديث تالمود عن العلوم والفلسفة قد أتمّت دروس العم جاكوب في الرياضيات، وكلاهما أخذ الولد إلى ما يتجاوز منهاج الثانوية.

وبناء على اقتراح أمه، بدأ أينشتاين يتعلّم العزف على الكمان وهو في الخامسة من العمر. ووجد أن التدريبات الموسيقية المهمة متعبة ومزعجة إلى حد تناول معه كرسيًّا ورمى به معلّمه الأول الذي خرج راكضًا من المنزل وهو يبكي. ثم إنه في سن الثالثة عشرة اكتشف، إضافة إلى كتابات كانط، سوناتات موزارت (Mozart)[16]. ومع أنها كانت فوق كفاءته الفنية، فقد تدرّب عليها مرة بعد أخرى، ولكن ليس بانتظام. وفي هذا الوقت أقلع عن الدروس الرسمية، وشحذ وحده موهبته الفطرية التي لم تُعدم من يعجب بها. غدت الموسيقا من مكمِّلات حياته، وكثيرًا ما كانت وسيلة يجمع بها أفكاره حول مسألة علمية. ونحن نعرف أنه كان أكثر من حاذق من تقرير كتبه أحد المفتشين عن امتحان أجراه أينشتاين في مادة الموسيقا في مدرسة أراو (Aarau) الإقليمية في 31 آذار/ مارس، 1896. اختار المفتش من بين سبعة عشر طالبًا أجروا الامتحان «طالبًا واحدًا اسمه أينشتاين برع في عزف قطعة صغيرة من سوناتا بيتهوفن باستبصار عميق»[17].

وهكذا في حين كان العم جاكوب يمدّ مطحنة أينشتاين بالحنطة الرياضية، كان تالمود يوسّع آفاقه حتى تشمل قضايا العلوم والفلسفة.

---

(16) CPAE1, pp. 370 - 371.

(17) المصدر نفسه، ص 21.

وهذا المزيج القوي فجّر «فردوسَ الشاب الدينيِ»[18]. أدرك أينشتاين أن «ذلك العالم القصيّ الهائل الذي يوجد مستقلًا عنا، نحن الكائنات البشرية، ينتصب أمامنا مثل لغز أبدي عظيم، لا تبلغ معاينتنا وتفكيرنا إلا إلى جزء منه. إن التأملِ في هذا العالم يغري كما يغري التحرر»[19]. وأدرك أينشتاين النداء: حلَّ اللغز.

أدّى إخفاق هرمان وجاكوب أينشتاين في عملهما إلى توقف مفاجئ لهذه التأملات الغضة في «طبيعة الأشياء». فافتقار هرمان إلى فهم حقائق التجارة، اجتمع إلى خطط العم جاكوب الكبيرة للتوسع، فأدّى ذلك إلى مشكلات خطيرة. ففي آذار/ مارس 1894 نقلا شركتهما الكهربائية إلى بافيا في إيطاليا، وفي صيف 1894 التحقت بهما الأسرة في ميلانو باستثناء ألبرت. كانت خطة ألبرت أن يبقى في ميونخ ويكمل عامه الأخير في ثانوية لويتبولد. ولكن الأمور عاكست تمامًا رغبات الشاب. وفي أثناء ذلك، أعرب عدة مدرسين بارزين عن استيائهم المتعاظم من طالب تمرّدُه متجذر إلى حد كبير في اهتمام بالتفكير المختلف. إن الوضع البائس في المدرسة والحنين إلى الأهل، إضافة إلى الخدمة الوشيكة في مؤسسة أخرى، إن كل ذلك قد جعل ألبرت يمقت منذ الطفولة القوات المسلحة البروسية[20].

---

(18) Einstein, 1946, p. 5.

(19) المصدر نفسه.

(20) مع أن التجنيد الإلزامي في ألمانيا كان في سن العشرين، فإن الذكور الذين كانوا فوق السابعة عشرة لم يعفوا من المسؤولية، وهذا كان يضمن توافر عدد كبير من الذين يمكن أن تقع عليهم القرعة.

تصرّف أينشتاين تصرّفًا حاسمًا. حصل، من غير أن يُعلم والديه، على وثيقة من طبيب تفيد بأنه على حافة انهيار عصبي، ولا بد من أن يترك المدرسة. ثم أقنع مدرس رياضيات متعاطفًا معه بأن يمنحه شهادة تثبت معرفته المتقدمة بالمادة، وتؤهله للاشتراك في مناهج ذات مستوى جامعي. لم يكن أينشتاين بالطالب المتوسط المنسحب من المدرسة الثانوية: كانت كل خطوة يتخذها متوافقة مع غيرها من الخطوات[21].

وفي أواخر كانون الأول/ ديسمبر 1894، قبل ستة شهور من تخرجه المتوقع، وصل أينشتاين إلى ميلانو، فاندهش والده من ذلك غاية الاندهاش. حثّه والده على «نسيان هذا الهراء الفلسفي» ودارسة أحد فروع الهندسة للتأهل لعمل يضمن له استقرارًا ماليًّا[22]. ولكن عدم حصوله على شهادة ثانوية حدد اختياره للجامعات. ومن حسن الحظ أن معهد البوليتكنيك السويسري، وهو معهد يحظى بالتقدير، لم يطلب شهادة. طمأن أينشتاين والديه بأنه سيستقر على الفور استعدادًا لامتحان القبول من غير اعتماد على أحد. ثم بدأ أيضًا إجراءات التنازل عن جنسيّته الألمانية، التي انتهت في كانون الثاني/ يناير 1896. وبقي غير منتمٍ إلى دولة حتى أصبح مواطنًا سويسريًّا في عام 1901.

---

(21) Frank, 1949, p. 31.

ألغيت ثانوية لويتبولد في عام 1921، وخلال الحرب العالمية الثانية دُمّر البناء القديم وضاعت كل السجلات. ثم إن مبنى آخر بني في الموقع، والمفارقة هي أنه سمي ثانوية ألبرت أينشتاين.

(22) نقلًا عن: Hans Albert Einstein, in: *Ladies Home Journal* (April 1951).

نقلًا عن: Clark, 1972, p. 41.

جال أينشتاين في شمالي إيطاليا حتى خريف 1895. ومثل غوته منذ نحو مئة سنة خلت، وجد أن الريف الإيطالي المشمس يخلّصه من اضطراب السنوات التي قضاها في ميونخ، ومثل المراهق بيكاسو في أورتا، أصبح أينشتاين أكثر تأكدًا من نفسه ومن قدراته. ففي صيف 1895 أرسل إلى خاله سيزر كوخ (Caesar Koch)، أول مقالة علمية له تحمل عنوانًا ضخمًا هو «فحص حالة الأثير في الحقل المغنطيسي»[23]. ومع أن هذه المقالة لا تُظهر علامات عبقرية عظيمة، حتى حين ننظر فيها الآن، فإنها تُثبت تعلُّق أينشتاين بالفيزياء واطلاعه على موضوعات متقدمة في النظرية الكهرطيسية. كان، وهو في سن السادسة عشرة، يواظب على الدارسة مواظبة من يعلّم ذاته.

وربما لم يستطع سيزر كوخ، التاجر في بروكسل، أن يفهم كلمة من المقالة. وقد كتب أينشتاين على غلاف الرسالة، وهذا الأمر في باله: «لن أنزعج أقل انزعاج إذا لم تقرأ المادة مطلقًا»[24]. والأرجح أن أينشتاين قد بعث المقالة إلى الخال سيزر لكي يصل نبأ إلى أهله أنه كان يدرس. وفي هذا الوقت كان ألبرت يسدي النصح بين حين وآخر إلى شركة الأخوين أينشتاين الكهربائية، ونجح في حل بعض المشكلات الصعبة في تصميم الآلات[25]. نُقل عن العم جاكوب أنه

---

(23) CPAE1, pp. 6 - 9.

(24) CPAE1, p. 6.

(25) المصدر نفسه، ص 5.

قال لزميل في المصنع: «حيث أجهدنا عقليْنا أنا ومساعدي المهندس عدة أيام، يأتي هذا الشاب وينجز المهمة كلها في ربع ساعة فقط. سوف يلقى نجاحًا عظيمًا ذات يوم»[26].

ولكن الأوان لم يكن قد حان. بدأ الامتحان من أجل معهد البوليتكنيك السويسري في 8 تشرين الأول/ أكتوبر، 1895. وكما كان متوقعًا، كان أداء أينشتاين جيدًا جدًا في الرياضيات والفيزياء أما في المادتين اللتين تحتاجان إلى التعلم غيبًا، أي اللغات والتاريخ، فكان دون المطلوب[27]. وعلى أساس علاماته في العلوم الفيزيائية، اقترح الأستاذ البارز هاينريش فريدريش فيبر (Heinrich Friedrich Weber) أن يحضر أينشتاين محاضراته التي يلقيها على طلاب السنة الثانية. ولكن أينشتاين أخذ نصيحة مدير المعهد، فاستدرك نواقص تعليمه في مدرسة أراو الإقليمية التي تبعد ثلاثة أميال غربي زيورخ، في إقليم أرغاو. دخل المدرسة في نهاية تشرين الأول/ أكتوبر 1895، واتضح في النهاية أن هذه المدرسة هي ما كان محتاجًا إليه. منحه الانتقال وقتًا للتأمل في معارفه (تحصيل ذاتي إلى حد بعيد) إضافة إلى تحسين خبراته الاجتماعية.

---

(26) رسالة أوتو نيوساتر إلى أينشتاين في 12 آذار/ مارس 1929 في: المصدر نفسه، الهامش 62.

(27) المصدر نفسه، ص 10 - 12.

كانت سن الدخول إلى معهد البوليتكنيك السويسري هي الثامنة عشرة. ولكن هذا تمّ تجاوزه في حالة أينشتاين لأن صديقًا للأسرة أقنع مسؤولي المعهد أنه طفل فذ. وقدّم أينشتاين برهانًا على ذلك رسالة غير رسمية من مدرّس الرياضيات في ثانوية لويتبولد يثني فيها على قدرته في الرياضيات.

أينشتاين في أَراو

إن المدرسة الإقليمية التي دخلها أينشتاين أسسها أتباع المصلح التربوي السويسري في القرن الثامن عشر يوهان هاينريش بستالودزي (Johann Heinrich Pestalozzi) الذي شدد على الطاقة الفطرية للحدس. والمصطلح الألماني Anschauung محمَّل بالمعاني الفلسفية، ويمكن أن يُفهم بأنه «حدس» أو «الصورة البصرية» المستخلصة من الظواهر التي خبرناها بالحواس. وهذا المصطلح يؤدي دورًا مهمًّا في فلسفة معاصر بستالودزي الفيلسوف كانط الذي يعتبر «الحدس» هو الشكل الأعلى للصورة البصرية[28]. كتب بستالودزي في أهم كتاب له **كيف تُعلّم غيرترود أطفالها** (*How Gertrude Teaches Her Children*)، والمنشور في عام 1801: «عليّ أن أوضح أن أبجدية الحدس هي الوسيلة الأساسية والصحيحة الوحيدة لكي نعلّم كيف نحكم على شكل الأشياء كلها حكمًا صائبًا»[29]. كانت المدرسة الإقليمية تعلّم بحسب اعتقاد بستالودزي «أن التفكير التصوّري مبني على الحدس». لم يكن هناك تلقين للمعرفة بالإكراه في المدرسة الإقليمية، بل كان التركيز على التفكير المستقل، ولم يكن الطلاب يرون في المعلم رجل سلطة، بل شخصًا قريبًا من الباحث، إنسانًا متميز الشخصية. لذلك أغنت المدة التي قضاها [ألبرت] في أَراو

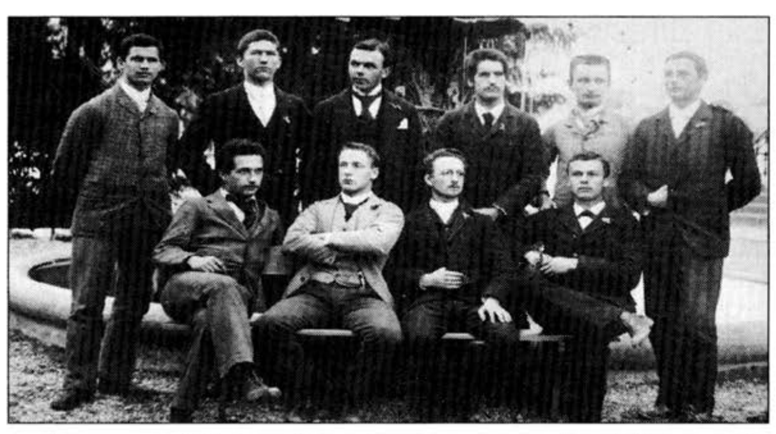
---

(28) نشر بستالودزي أوّل مقالة له عن قوة التفكير البصري في العام نفسه الذي نشر فيه كانط **نقد العقل المحض** عام 1781، الذي عبّر عن أفكار مماثلة. انظر: Miller, 1986a, pp. 242 - 243 and 273 - 275, and Holton, 1973a, pp. 370 - 372.

(29) نقلًا عن: Arnheim, 1969, p. 299.

ثقافته في نواحٍ عديدة، وكانت من أفضل مراحل حياته[30]. إن التفكير التصوّري سيغدو بعدها من اختصاص أينشتاين.

أقام أينشتاين في أراو عند أسرة فينتلر. وما لبث يوست فينتلر (Jost Winteler) وزوجته بولين أن أصبحا «بابا» و«ماما» وبقيا كذلك[31]. كان يوست مثقفًا واسع الخبرة يعلّم التاريخ واللغة الإغريقية، وقد أطلع أينشتاين على الآراء السياسية الليبرالية التي كانت متباينة جدًا عن الآراء التي سمعها في الثانوية[32].



شكل 3 ـ 1، الطلاب المتخرجون مع أينشتاين من المدرسة الإقليمية في مدينة أراو. أينشتاين يجلس إلى اليسار في الصف الأول.

(30) Winteler - Einstein, 1924, p. xxii.

(31) أصبح أينشتاين مرتبطًا بأسرة فينتلر في آخر الأمر. دخلت شقيقته مايا معهد تدريب المعلمين في أراو من عام 1899 إلى عام 1902، وتزوجت ابن فينتلر، بول. وتزوج ميشيل بيسو، صديق أينشتاين مدى الحياة، آنا، بنت فينتلر الكبرى. انظر: Fölsing, 1998, p. 43.

(32) اعتبر أينشتاين ارتياب يوست في المناخ السياسي في ألمانيا نبوءة. مات يوست في عام 1929 انظر: CAPE1, p. 388.

ولما وصل أينشتاين إلى أراو، كان على شيء من الخبرة بالحياة. كان أصغر قليلًا من أترابه، غير أنه عُرف عنه أنه شخص تمرّدَ على نظام الثانوية البروسية، وقام بالترحال وحده في شمالي إيطاليا. استعاد طالبٌ صديق هو هانس بيلاند (Hans Byland) ذكرى أينشتاين استعادة رومانسية بعض الشيء:

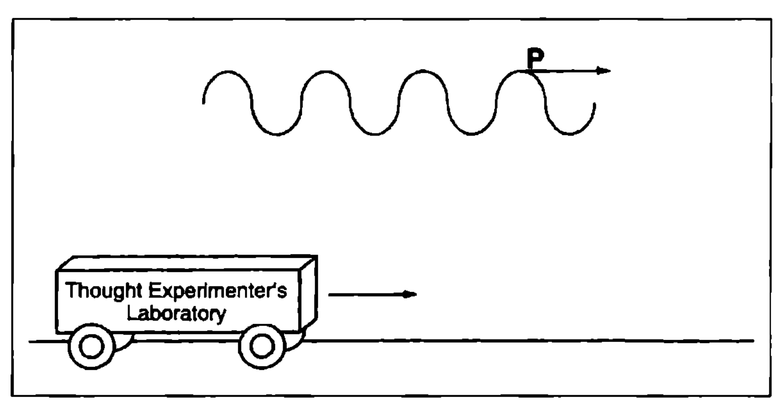
كان يعتمر قبعة لبّاد رمادية اللون دُفعت إلى الخلف عن شعر كثيف أسود أملس كالحرير، ويسير واسع الخطوات، حيويًا واثقًا بالنفس، سيرًا سريعًا، وأكاد أقول مهيبًا. إنها سرعة العقل القلق الذي كان يحمل عالمًا في داخله. لا شيء كان يفوت التحديق الحاد للعينين الكبيرتين المشرقتين. كانت شخصيته المتفوقة تأسر كل من يدنو منه. ولم تكن المسحة الساخرة حول فمه اللحيم البارز الشفة السفلى تشجّع الجهلة على الاشتباك معه. وبما أنه كان متحررًا مما تواضع عليه الناس من أعراف وتقاليد، فقد واجه روح العالم كفيلسوف ضاحك، ووجّه تهكمه الظريف نقدًا لا رحمة فيه للخيلاء والتصنع[33].

ومع أن تذكُّر بيلاند يأتي بعد ما يقارب الثلاثين عامًا، فإن الصورة الجماعية في أراو تدعم هذا التذكر. فرغم الحاجة إلى التزام السكون التام في أثناء التصوير، فإن سلوك أينشتاين هو سلوك شاب لا يزعجه شيء، وفي حالة من التأمل العميق. ثم إنه الوحيد المفتوح الياقة، والمحلول ربطة العنق.

---

(33) Seelig, 1954, p. 16.

كان أينشتاين يعكف على العمل عندما يثير الموضوع اهتمامه. وقد استفاد تطوره كعالِم كثيرًا من التركيز في أراو على قوة الفهم البصري، أي على الحدس لا على الحفظ عن ظهر قلب أو الاستظهار من غير فهم[34]. جمع أينشتاين هذه الطريقة في التفكير ومعرفته بالفيزياء في «تجربة فكرية» احتفظ بها في مؤخَّر ذهنه مدة عشرة أعوام، إلى أن أدرك في عام 1905 أنها كانت تتضمن «بذرة نظرية النسبية الخاصة»[35]. سأعود إلى هذه التجربة في الفصل السادس. إنها مثال دقيق على «الصورة البصرية» التي يتخيَّل فيها أينشتاين شخصًا يلاحق نقطة على موجة



شكل 3 ـ 2 تجربة أينشتاين الفكرية التي تجري فيها محاولة إدراك نقطة على موجة الضوء P التي تتحرك في سرعة الضوء بحسب قياس راصد على الأرض.

---

(34) انظر: Miller, 1986a, pp. 242 - 246, and Holton, 1973a, chap. 10.

(35) Einstein, 1946, p. 53, and Miller, 1986a, chapter 5.

ناقش أينشتاين هذه التجربة أول مرة في عام 1916 مع عالم النفس الغشتالتي ماكس فيرتايمر الذي كان زميلًا في جامعة برلين. انظر: Wertheimer, 1959, p. 214.

والسيناريو الذي وضعه فيرتايمر لاكتشاف أينشتاين النسبية متوافق مع مبادئ علم النفس الغشتالتي، كما كتب فيرتايمر في مقدمة الكتاب.

ضوئية (شكل 3 ـ 2). إنَّ التمثيل البصري لموجة الضوء هو استخلاص مجمل لخصائص أمواج الماء.

وأبرز ما حدث في فترة إقامته في أراو كان غرامه بابنة البابا والماما فينتلر، ماري فينتلر التي كانت في الثامنة عشرة من العمر. وكان لعلاقتهما جميع تهاويل حب الشباب الأول الذي أضافت إليه موهبة ماري الموسيقية شيئًا من الشغف الفني. وفي رسالة كتبها أينشتاين إلى ماري في 21 نيسان/ إبريل 1896 من بافيا في أثناء زيارة والديه، يستخدم في مخاطبتها عبارة «الحبيبة الغالية»، ويعبّر لها عن اشتياقه إلى «عينيها الصغيرتين المحبوبتين» و«يديها الصغيرتين البضّتين»، وكيف أنه لا يمكن أن يستغني عنها، وكيف أنه يعرف الآن «معنى الحنين والاشتياق» إلى «بهجتي الصغيرة العزيزة». كانت العلاقة جدية بالنسبة إلى أينشتاين بحيث كتب لها كيف أن أمه قد «كانت عميقة التأثر بالأمر». والحق هو أن والدة أينشتاين قد أضافت ملاحظة أخيرة تقول فيها: «من غير أن أقرأ هذه الرسالة، أبعث إليك تحياتي الحارة! بولين أينشتاين»[36]. وكتبت ماري إلى أينشتاين وهو في معهد البوليتكنيك، تناشد «الحبيب العزيز العزيز» ألا يجهد نفسه، وتعده بأن تأتي إلى زيورخ لكي ترى أين «يقيم حبيبي»[37]. وتختم الرسالة بالقول: «طابت ليلتك، يا حبيبي».

(36) CPAE1, pp. 12 - 13.

(37) رسالة ماري فينتلر إلى أينشتاين في 30 تشرين الثاني/ نوفمبر 1896، في: CAPE1, p. 31.

ومثل كثير من العلاقات في المرحلة الثانوية، فإنَّ علاقة ماري وأينشتاين لم تستمر بعد انتقاله إلى الجامعة. وكما كتب أينشتاين إلى ماما فينتلر في أيار/ مايو 1897:

«أمي العزيزة، أنا أكتب إليك... من أجل اختصار صراع في داخلي ترسخت حصيلته في ذهني الآن في واقع الأمـر... العمل الفكري الشاق، والنظر إلى طبيعة الله هما ملاكا التوفيق والمؤازرة، ومع ذلك فإنهما صارمان عديما الشفقة، وسوف يقودانني عبر متاعب الحياة كلها... إن واحدنا يصنع لنفسه عالمًا صغيرًا»[38]. هكذا اقتضى الأمر أن يفعل طوال حياته. كانت المرأة من بين المبررات القليلة التي جعلت أينشتاين مستعدًّا للخروج من «عالمه الصغير». كانت النساء يرينه جذابًا من الناحية الجسدية، وزاد في قوة جذبه هذه زيادةً هائلةً سلوكُه الخالي من الهم، وأسلوبه المتميز العاطفة في العزف على الكمان، وبالطبع ذكاؤه الخارق في ما بعد. وكما عبّرت عن ذلك إحدى صديقات زوجته الثانية إلزا: «كان جماله الرجولي، ولا سيما في بداية القرن، من النوع الذي أثار كثيرًا من الفوضى»[39]. ومع ذلك، فإن أينشتاين كان ينكفئ راجعًا إلى «عالمه الصغير» عندما تهدد المطاردة بالانتقال إلى علاقة جديَّة.

بعد بضع سنوات وصفت ماري علاقتها مع أينشتاين بأنها «حب مثالي»[40]. لكن حتى بعد أن التقى ميليفا ماريك ووقع في حبها،

---

(38) المصدر نفسه، ص 32-33.

(39) Vallentin, 1954, p. 40.

(40) انظر: CPAE1, p. 385.

وهي طالبة سويسرية أخرى في معهد البوليتكنيك، كان أينشتاين يرسل ثيابه الوسخة إلى ماري، وكانت هي تعيدها إليه بالبريد نظيفةً على الفور[41]. أفضى أينشتاين بكل شيء إلى صديقته الجديدة. ففي رسالة مكتوبة نحو نهاية أيلول/ سبتمبر 1899، يذكر أنه سوف يتردد إلى أراو بما أن أخته مايا قد أدرجت اسمها كطالبة في المدينة، ولكن «ينبغي ألا تخافي أبدًا [حتى لو] أن البنت الصغيرة المتسقطة للأخطاء عائدة إلى المنزل، البنت التي همتُ بها منذ أربعة أعوام خلت»[42].

أينشتاين الطالب الجامعي

في أيلول/ سبتمبر 1896، خضع أينشتاين لامتحان المدرسة الثانوية الأخير الذي أجاز له الدخول إلى معهد البوليتكنيك السويسري[43]. ومن أصل 6 علامات ممكنة أحرز أعلى العلامات في الجبر والهندسة، مع 5 ـ 6 في الفيزياء، وأدنى علامات له كانت في

---

(41) Renn, 1992, p. xviii.

(42) CPAE1, pp. 135 - 136.

تزوجت ماري في عام 1911 ألبرت مولر (Müler)، وهو مدير مصنع. ولعل اسم الزوج الأول ليس مصادفة. رزق الزوجان طفلين، وانفصلا في عام 1938. وبعد عشرين عامًا ماتت ماري في مصح عقلي. وكانت أودا أينشتاين، وهي من ذرية ألبرت، تعتقد أن علاقة ماري التعيسة مع أينشتاين قد «أربكتها»، ثم إنها دمرت حياتها. مقابلة أودا مع روجر هايفيلد (Highfield) في 20 آذار/ مارس 1993، اقتبست من هايفيلد وكارتر (1993) ص 32. ومن أجل مناقشة موضوع ألبرت وماري، انظر هايفيلد وكارتر، 1993، ص 24 - 32. وما ينبغي تضمينه ها هنا هو المأساة التي أصابت أسرة فينتلر، ففي عام 1906، أقدم جوليوس (Julius)، أحد أبنائهم، الذي كان مختل العقل، على إطلاق النار على أمه بولين وقتلها، وعلى زوج ابنة أخرى لهم، ثم قتل نفسه.

(43) للاطلاع على تفاصيل، انظر: CPAE1, pp. 23 - 42.

اللغة الفرنسية. وفي ما يتعلق بامتحان الفيزياء، لاحظ المشرف على الامتحان أن أينشتاين وصل متأخرًا، وأكمل الامتحان مبكرًا[44]. لقد أحرز على العموم 5⅓، وهي أعلى علامة في صفه.

وفي تشرين الأول/ أكتوبر 1896 دخل أينشتاين معهد البوليتكنيك السويسري في زيورخ، المشهور بتعليمه وبحثه في العلم والهندسة. كان في المعهد سبعة أقسام. ودخل أينشتاين إلى القسم 6، قسم معلمي الرياضيات والعلوم، وليس قسم الهندسة كما كان والده يأمل[45]. والقسم 6 نفسه كان ينقسم قسمين. القسم A، حيث استقر أينشتاين، وهو قسم الرياضيات (رياضيات وفيزياء وعلم فلك)، في حين أنَّ القسم B كان يعلّم العلوم الطبيعية الأخرى. كان في صف أينشتاين أحد عشر طالبًا. وفي تموز/ يوليو 1900، تخرج مدرسًا مجازًا له تعليم الرياضيات والفيزياء في المرحلة الثانوية.

كان منهاج الدراسة في المعهد يوسِّعه كل طالب في معزل عن غيره. ففي كل فصل كان يُسمح باختيارٍ حرّ واحد. وواصل أينشتاين اختيار أكثر من الحد الأدنى المطلوب، فأدرج اسمه في محاضرات الفلسفة وعلم السياسة وعلم الاقتصاد. لذلك قد يفترض المرء أنه قد تطوّر فكريًا، غير أن ذلك لم يحدث.

وتبيّن أخيرًا أن تجربة أينشتاين في المعهد قد امتزجت فيها الحلاوة بالمرارة. أهمل منهاجُ الفيزياء أكثر الموضوعات المعاصرة جدَّة من

(44) المصدر نفسه، ص 24، الهامش 6.

(45) من أجل معلومات أخرى عن معهد البوليتكنيك السويسري الذي أخذ اسمه الحالي: الجامعة التقنية الفيدرالية السويسرية (ETH) في عام 1911، انظر: المصدر نفسه، ص 43 ـ 44.

مثل النظرية الكهرطيسية. وأحبطه أن يُكره على حفظ أشياء كثيرة عن ظهر قلب مما يعتبره مادة غير أساسية. ولم يُذكر التفكير البصري في البحث العلمي مجرّد ذكر. فعاد أينشتاين إلى طريقة التعليم الذاتي، وأخذ يتغيب لكي يبقى في مسكنه ويدرس علماء الفيزياء النظرية وحده ـ علماء من مثل لودفيج بولتزمان (Ludwig Boltzmann)، وهرمان فون هلمهولتز (Hermann von Helmholtz)، ولورنتز. وكما كتب بولتزمان في كتابٍ درسه أينشتاين بلا ريب: «إن عدم الوضوح في مبادئ الميكانيكا (لا ينشأ من) الابتداء مباشرة بالصور الذهنية الافتراضية، بل من محاولة الارتباط بالتجربة منذ البداية»[46]. وهذا أربك أينشتاين المتأثر بما تعلّمه في أراو.

يقول متذكرًا أيامه في معهد البوليتكنيك: «كان هناك امتحانان على وجه العموم، وعلاوة على ذلك، كان في وسع المرء أن يفعل ما يشاء. هكذا كانت الحالة ولا سيما إن كان للمرء صديق، مثلما كان لي، يحضر المحاضرات بانتظام، ويدوّنها كلها بكل أناة. كان هذا يمنح المرء حرية في اختيار الاهتمامات حتى قبل الامتحان ببضعة أشهر»[47]. ولا بد من أن يكون صديق أينشتاين، مارسيل غروسمان

---

(46) Boltzmann, 1897, p. 225.

(47) Einstein, 1946, p. 17.

الظاهر هو أن الدروس التي كان أينشتاين يداوم على حضورها كانت دروس المختبرات المتقدمة، إذ كان «يسحره الاحتكاك المباشر بالتجربة». انظر: Einstein, 1946, p. 15.

وما يدل على جديته، وربما افتقاره إلى الخوف أيضًا، رسالة كتبها إلى امرأة يعرفها عن أذى خطير أصيب به في حادثة في مختبر الفيزياء، وتطلّب تقطيبًا في يده اليمنى. رسالة أينشتاين إلى جوليا نيغلي، في 28 تموز/ يوليو 1899، في: CPAE1, p. 128.

(Marcel Grossmann)، قد أنجز عملًا رائعًا لأن أينشتاين احتل المرتبة الأولى وغروسمان المرتبة الثانية في الامتحان المتوسط في تشرين الأول/ أكتوبر 1898. وبعد سنين عديدة كتب أينشتاين عن مدوّنات غروسمان: «أُفضل ألا أخمّن كيف كان ممكنًا أن أنجح لـولاهـا»[48]. وذكر أينشتاين أنه كان يفتقر وهو طالب إلى الدافع «للتركيز على ما تدور حوله المحاضرة»[49]. كان غروسمان، الأكبر من أينشتاين بسنة ونصف السنة، طالبًا أيضًا في القسم A ومتخصصًا في الرياضيات. وقد كتب أخيرًا أطروحة دكتوراه عن موضوع في الهندسة اللاإقليدية. ومع أن أينشتاين كان منعزلًا، فقد أصبح قريبًا من غروسمان، وكان يلتقيه مرة في الأسبوع في مقهى ميتروبول من أجل تبادل الأحاديث التي كانت تستمر ساعات عديدة. تأثر غروسمان بصديقه ووصفه لوالده بأنه «شخص سوف يعظم شأنه ذات يوم»[50].

ولكن ليس الآن. إن أحد أساتذة معهد البوليتكنيك قلما كان يقدّر تفكير أينشتاين المستقل، وزاد تهكمُه الوضعَ تفاقمًا. كان هذا الأستاذ هو هاينريش فريدريش فيبر الذي لم يألُ جهدًا في تشجيع أينشتاين بعد إخفاقه في حصص امتحان القبول. وكان فيبر آنئذٍ رفيع المكانة كباحث معروف على نطاق العالم في التقنية الكهربائية. وفي عام 1886، كان رجل الصناعة الألماني الكبير فيرنر فون سيمنز (Werner von Siemens) قد قدّم الأموال اللازمة من أجل إقامة

---

(48) Einstein, 1956, p. 11.

(49) CPAE1, p. 61, note 10.

(50) Seelig, 1954, p. 40.

قسم للعلوم والهندسة في معهد البوليتكنيك السويسري على أن يديره صديقه فيبر. كان فيبر في منتصف الأربعينات، وكان ينشر شعاع السلطة البروسية، لذلك لم يحسن التعامل مع طلاب ذوي تفكير مستقل مثل أينشتاين. ولقد أنصفه أينشتاين إذ أثنى على أسلوب محاضراته ومضمونها، إلا أنه اعتبرها غير حديثة بما يكفي.

وبالتأكيد لم يكن مفيدًا أن يتعمّد أينشتاين مخاطبة فيبر بـ «السيد فيبر» بدلًا من «السيد الأستاذ فيبر»[51]. ففي عام 1897 كتبت مجلة علمية بارزة أن فيبر أجرى تجارب على نفسه لكي يحدد أثر الصدمات من مصدر للتيار المتناوب[52]. ولا شك في أن هذا قد أسهم في استخدام الكهرباء وسيلةً للإعدام. ولا يسع المرء إلا أن يتساءل كيف فسَّر أينشتاين وأصدقاؤه هذه التجارب.

وذات مرة، غضب فيبر من أينشتاين وقال له: «أنت شاب ذكي، يا أينشتاين، شاب ذكي جدًا! لكن فيك عيب واحد وهو أن أحدًا لا يستطيع أن يقول لك شيئًا»[53]. ورغم ذلك فقد كان القول الفصل للسيد فيبر. فمن بين الطلاب الأربعة الذين نالوا درجة في القسم VIA في تموز/يوليو 1900، كان أينشتاين الطالب الوحيد الذي لم يُطلب منه البقاء في المعهد كمساعد لأحد الأساتذة. وبعد هذه الإهانة، ظل أينشتاين ينظر إلى فيبر نظرة ازدراء[54]. وكان شيء غير

---

(51) المصدر نفسه، ص 35.

(52) انظر: *Electrotechnische Zeitschrift*, 18, pp. 515 - 616 (1897), and *Electrical Review*, 41 (1897), p. 526.

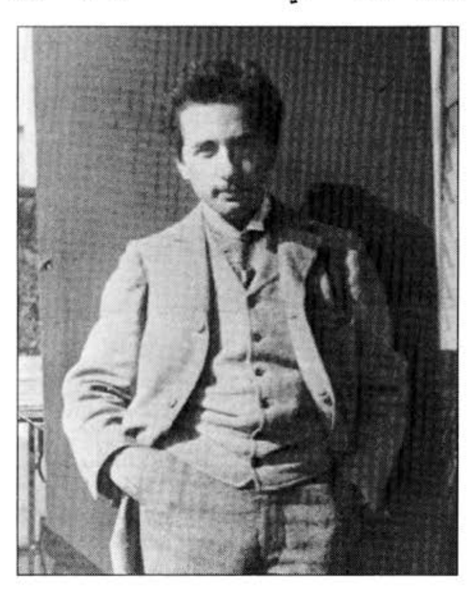
(53) Seelig, 1954, p. 35.

(54) المصدر نفسه.

الكبرياء يتعرض للخطر: كان أينشتاين عاشقًا مستهامًا، وعليه أن يخطط من أجل أن يدعم زوجته المستقبلية.

ألبرت وميليفا والفيزياء

حين كان أينشتاين في معهد البوليتكنيك السويسري، كثيرًا ما كانت تلتقي مجموعة صغيرة من الأصدقاء في مقهى محلي من أجل مناقشة قضايا مدرسية، واجتماعية أيضًا، مثلما يفعل الطلاب في أيامنا هذه تمامًا[55]. كان استغراقه العميق في التفكير يؤدي أحيانًا إلى شرود ذهني مضحك. تذكّر أينشتاين أنه «عندما كنت شابًّا، نمت



شكل 3 ـ 3 أينشتاين، الطالب في معهد البوليتكنيك السويسري، زيورخ.

مرة في منزل أصدقاء. وفي الصباح غادرت منزلهم ناسيًا حقيبة سفري. قال المضيف لأبويّ: «ذلك الشاب لن يساوي شيئًا لأنه لا

(55) المصدر نفسه، ص 47.

يستطيع أن يتذكر شيئًا»[56]. والظاهر أنه كثيرًا ما كان ينسى مفتاحه حتى أن إيقاظ صاحبة المنزل في وقت متأخر من الليل أصبح أمرًا معتادًا: «أنا أينشتاين ـ نسيت مفتاحي مرة أخرى»[57]. إن لامبالاة أينشتاين باللباس، وسلوكه المتصف بالإهمال، وشعره الأسود الكثيف المعاند، إضافة إلى حبه للموسيقا والفلسفة، إن كل ذلك أظهره شاعرًا أكثر منه فيلسوفًا.

ولكن وراء هذا المظهر البوهيمي كانت هناك صرامة تكاد تكون مؤلمة في متابعة القضايا الفكرية التي كانت عادة تذهب به أبعد فأبعد إلى حياة الفكر، إلى الاستبعاد النهائي لكل ما عداها.

وقع أينشتاين في حب الفتاة الوحيدة في القسم VIA، ميليفا ماريك. وميليفا الأكبر منه بأربعة أعوام، والمولودة في تيتل (Titel) (آنذاك كانت تابعة للإمبراطورية النمساوية ـ الهنغارية، والآن في صربيا)، كانت امرأة ذات دوافع سامية، وعازمة على أن تشقّ طريقها إلى حرفة ذكَرية تقريبًا. تذكّر أستاذ في معهد البوليتكنيك السويسري هو المتخصص البارز بالرياضيات أدولف هورفتس (Adolf Hurwitz) «أن ميليفا هي على العموم امرأة غير عادية»[58]. بقيا صديقين من تشرين الأول/ أكتوبر 1896 إلى آب/ أغسطس

---

(56) Dr. Leon L. Watters, in: Clark, 1972, p. 50.

اقتبسه من مذكرات غير منشورة. كان فاترز صاحب مصنع أدوية ثريًّا، وكان مستشار أينشتاين في الشؤون المالية.

(57) المصدر نفسه.

(58) Seelig, 1954, p. 53.

1899. ومنذ ذلك الوقت حتى زواجهما في كانون الثاني/ يناير 1903، تحلّى غرامهما بكل تهاويل روميو وجولييت مع شيء غير قليل من البوهيمية.



شكل 3 ـ 4، ميليفا ماريك، نحو عام 1896

كان زواج ألبرت وميليفا غريبًا. ففي حين كان ألبرت متوسط الطول، قوي البنية، وغير متحفظ، فإن طول ميليفا لم يبلغ إلا إلى كتفيه، وكانت تعرج من آثار سلّ الطفولة، وعليها مسحة كآبة سلافية. ولما أصبحت جديّة غرامهما واضحة، ساور القلق بعض أصدقاء أينشتاين، فسألوه لماذا يختار شخصٌ ناجحٌ مع النساء إلى هذا الحد واحدةً معتلّة الصحة إلى هذه الدرجة. أجاب أينشتاين: «ولِمَ لا؟ إن صوتها عذب»[59]. وإلى جانب صوتها، كانت ميليفا دمثة المظهر وذات عينين آسرتين وشعر داكن. تذكّر بعضهم أنها كانت «شخصية

(59) المصدر نفسه، ص 45.

كئيبة، وقليلة الكلام، وكثيرة الشك»[60]. ولكن القلة التي تيّسر لها أن تعرفها أكثر رأت امرأة منفتحة العقل، متواضعة. ومهما كانت آراء الناس، فإن ألبرت وميليفا كانا مشغوفين حبًّا.

كائنان شديدا الذاتية، لهما آراء سياسية متماثلة وتطلعات رفيعة إلى البحث الفيزيائي، قضيا أيامًا مشمسة مجذّفين على بحيرة زيورخ، ومتجولين في منطقة الألب. تبادلا رسائل متقدة العاطفة خلال فترات التباعد التي شملت عطل الصيف، وفي أثناء إقامة ألبرت في منزل الأسرة في بافيا، حيث كانت ميليفا غير مرحَّب بها. إن هذه الرسائل التي اكتُشفت في عام 1986، ونُشرت في كتاب **ألبرت أينشتاين، رسائل الحب** (*Albert Einstein: The Love Letters*) في عام 1992، تكشف لنا الجو الدافئ الذي كانت تجري فيه المناقشات حول الفيزياء[61].

في البداية خاطب أينشتاين ميليفا بوصفها صديقة، ومنذ آب/ أغسطس 1899 أصبحت «دولي العزيزة»، وصار هو «يوهانسل»

(60) المصدر نفسه، ص 53.

(61) عند موت ميليفا في عام 1948، نقلت ممتلكاتها الأدبية من زيورخ إلى ابنها الأكبر هانس ألبرت الذي كان أستاذ الهندسة المدنية في جامعة كاليفورنيا، باركلي. وفي عام 1986 عثرت إحدى الحفيدات البعيدات، وهي إفيلين أينشتاين (Evelyn Einstein)، على هذه الممتلكات في قبو مصرف في لوس أنجلس. ومن عام 1897 إلى عام 1903، هناك إحدى عشرة رسالة من ميليفا من أصل أربع وخمسين. وبما أنه يظهر أن واحدهما كان يرد على الآخر في البريد العاجل، فالأمر الأرجح هو أن أينشتاين قد أتلف كثيرًا مما في حوزته. ومن أجل مناقشات أخرى للعلاقة بينهما انظر: Highfield and Carter, 1993; Holton, 1995, pp. 45 - 73; Renn and Schulmann, 1992, pp. xi - xxviii, and Stachel, 1996.

[جوني]. إن صيغ التصغير والمداعبات اللفظية يرصّعها التواثق على الحب طوال الحياة. كتب ألبرت في 14 آب/ أغسطس 1900[62]: «من دونك أفتقر إلى الثقة بالنفس، والحماسة للعمل، والاستمتاع بالحياة - باختصار، إن حياتي من دونك ليست حياة». وتتضمن رسالة أخرى رسمًا مجملًا لقدم جوني[63].

هل هناك عالِمٌ آخر رسائلُ حبه تستحق النشر؟ إن أي واحد منا يمكن أن يكتب الأجزاء الشخصية تمامًا من هذه الرسائل، وربما أفضل منها. ولكن هذه هي رسائل ألبرت أينشتاين، وهي تتيح لنا أن ننفذ إلى جانب من حياته وتفكيره يكاد يكون غير معروف سابقًا. ومن يقرأ الرسائل «يندهش منذ البداية من عدم التماثل بين صوتي العاشقين - صوته الواثق، الملتهب المشاعر، البارع في تمكنه من لغته الألمانية، وصوتها في أكثر الأحوال هو صوت البساطة المؤثّرة، والذات المطموسة، والمترددة، في لغة غريبة عن لغتها الصربية»[64]. إن تلاعب أينشتاين بالألفاظ في لغة إقليم سوابيا الألماني لا تضاهيه ميليفا في أي مكان. ومع تقدُّم العلاقة، ووقوع ميليفا أكثر فأكثر تحت سحر عاشقها، يصبح نثرها أكثر توجسًا بكثير.

ويلحظ القارئ في رسائل أينشتاين التأثير القوي للفيلسوف الألماني آرثر شوبنهاور الذي قدّمت أفكاره إلى أينشتاين إطارًا

---

(62) Renn and Schulmann, 1992, p. 26.

(63) رسالة أينشتاين إلى ميليفا في 13 أيلول/ سبتمبر 1900. انظر: المصدر نفسه، ص 32.

(64) المصدر نفسه، ص xi.

تصوريًا ومفردات للتعبير عن مشاعره نحو ميليفا[65]. إن الصورة التي رسمها شوبنهاور للمثقف الوحيد الذي يمتحن قواه ضد خصومه من غير المثقفين قد صنعت هويّةَ جيلٍ كامل من شباب ألمانيا الذين كانوا يعيشون في مجتمع ألمانيا فلهلم المفرط في نزعته المادية. فالعبقري له الدور الأعلى في قيادة الجماهير العمياء بالعيش بينها ليس غير. وإن تعليقات شوبنهاور اللاذعة على مواطن ضعف الجماهير يتردد صداها في سخرية أينشتاين وتهكمه. وبحسب شوبنهاور ليس للعبقري المنعزل سوى مسرّتين: رفيق يشاطره حياة الفكر مع حد أدنى من الحاجات المادية، والموسيقا. وإلى هذه القائمة القصيرة أضاف أينشتاين وميليفا الفيزياءَ. وفي هذه الفترة، كان شوبنهاور لأينشتاين مرشدًا ألطف وأرحم مما كان نيتشه لبيكاسو.

نعرف من رسائل الزوجين أنهما بقيا منفصلين مساترةً، إلا أنهما كانا يقضيان كثيرًا من الوقت في غرفته أو غرفتها[66]. إن لرسائل أينشتاين أسلوبًا مثيرًا للاهتمام. ففي 10 آب/ أغسطس 1899، مثلًا، وفي مقطع رومانسي للغاية أو شهواني على الأقل ـ «أنت فتاة هائلة القوة، ولديك كثير من الحيوية في جسدك الصغير» ـ ينتقل فجأة إلى الفيزياء «عدت إلى كتاب هلمهولتز، وأنا الآن أقرأ من جديد ما كتبه هيرتز عن انتقال الطاقة الكهربائية»[67]. ويلي ذلك كثير من الفيزياء،

---

(65) للتوسع في هذا الموضوع، انظر: المصدر نفسه، ص xxvii - xxviii.

(66) انظر رسالة أينشتاين إلى ميليفا في أوائل آب/ أغسطس 1899، حيث يكتب: «ولكن أنت زيورخ. ربة بيتنا، وهذا ليس بالأمر السيّئ». انظر: المصدر نفسه، ص 9.

(67) المصدر نفسه، ص 10.

ثم يتخذ أينشتاين لهجة شوبنهاور: «ليتك تستطيعين أن تكوني معي هنا فترة من الزمان! نحن يفهم أحدنا روح الآخر الغامضة جيدًا، ونشرب القهوة أيضًا، ونأكل النقانق إلخ»[68]. وما تعنيه لفظة «إلخ» هنا واضح طبعًا.

إن هذا الأسلوب المرقَّع يظهر من جديد في رسالة مرسلة في أواخر آب/ أغسطس أو أوائل أيلول/ سبتمبر 1900[69]. فبعد التوقيع «مع قبلاتي الرقيقة، المخلص ألبرت»، يضيف ملاحظة أخيرة، «كيف حال حنجرتك الصغيرة؟»، ثم «أنا استقصي المسألة التالية المثيرة للاهتمام [تتعلق بانتقال الطاقة الكهربائية من مكان إلى آخر]». إن حماسته للعمل وحب ميليفا يمتزجان في كل هذه الرسائل. زوجان مثاليان من أزواج شوبنهاور. ولا تخلو الرسائل من الشعر أيضًا: «عزيزتي الصغيرة، أربع رباعيات موسيقية، يا ويلي! ذلك الولد جوني! / مجنون بالرغبة جدًا / وحين يفكّر في حبيبته دولي / تشتعل في وسادته النار»[70].

لم يكن أينشتاين لورد بايرون. فما كتبه إلى ميليفا لا يتميز عما أرسله إلى ماري أو أي عشيقة أخرى نعرفها. وفي أي حال، فإن ما يتضح هنا أكثر مما سبق هو تأثير حياة أينشتاين الشخصية في وتيرة العمل العلمي. كتب إلى ميليفا بانفعال شديد عن أفكاره الجديدة،

---

(68) المصدر نفسه، ص 11.

(69) المصدر نفسه، ص 29 ـ 30.

(70) رسالة أينشتاين إلى ميليفا في 20 آب/ أغسطس 1900، في: المصدر نفسه، ص 27.

والمفترض أنها أجابت هي بالذات في رسائل مماثلة. لقد أسعدها أن تساعده وتشجعه خلال الأعوام الأولى من علاقتهما. ثم تغيرت الأمور. صارت ميليفا بالنسبة إلى أينشتاين مثل فرناند.

الفلسفة والفيزياء عند نهاية القرن

إن خلاصة أينشتاين البليغة التي دوّنها في «ملاحظات من السيرة الذاتية» عن الوضع الفلسفي والعلمي في نهاية القرن التاسع عشر هي أن «التصلّب الوثوقي يطغى في أمور المبادئ»[71]. كان من المفروض أن يتمّ البحث العلمي بالاعتماد الكامل على معطيات أو بيانات المختبر. وكان المنهج المقترح هو أن تدرج الذرات كوسيلة للحساب، وأن لا تُزعَم لها أي حقيقة موضوعية. ما تراه هو ما تدركه، وكما كان ماخ مولعًا بالقول عن الذرات: «هل رأيت إحداها؟»[72].

إن هذا المنهج في العمل العلمي قد أكسبه القدم احترامًا، وما كان يجوز أخذه باستخفاف[73]. كان ماخ قد صاغ في مطلع القرن التاسع عشر تنويعة لفلسفة أوغست كونت الوضعية من أجل مكافحة الفتور

(71) Einstein, 1946, p. 219.

(72) نقلًا عن: Brush, 1986, p. 295.

(73) وُضعت نظريات ناجحة وفق هذه الأسس، ومن هذه النظريات صياغة لورنتز في عام 1892 للنظرية الكهرطيسية. وكنموذج رياضي، افترض لورنتز أن الموصلات وأحجار المغنطيس التي نراها بالعين المجردة مؤلفة من (إيونات) مشحونة، كما كان يسمي الإلكترونات حينئذٍ. وابتكر إجراءً من أجل إيجاد معدل التأثيرات الكهربائية لهذه البلايين من الإيونات بغية الحصول على الظواهر الكهربائية والمغنطيسية التي تحدثها الموصلات وأحجار المغنطيس. انظر: Miller, 1998a, chaps. 1 and 9.

الذي أصاب الفيزياء. وكان واضحًا حينئذ أن وعْد نيوتن وأتباعه بفيزياء كاملة قائمة بالكلية على نظرية نيوتن في الحركة لم يتحقق. لقد قاومت ظواهر البصريات والكهرطيسية والديناميكا الحرارية جميع محاولات تفسيرها باستخدام نماذج قائمة على طريقة عمل البكرات والنوابض. والأسوأ من ذلك هو أن مسائل أعمق تتعلق بطبيعة القوة، والسرعة، والفكر، ونحو ذلك، بدت غير قابلة للمقاربة من الناحية العلمية. وراح الناس يتحدثون عن «إفلاس العلم». كان حقل البحث لا يعرض أي حلول، أو حتى مقاربات واعدة، لمسائل الحياة العميقة والضاغطة[74].

لقد انتقد ماخ ما اعتبره أصل الفتور: فروض معينة في أسس العلم النيوتوني اعتبرها غير مبررة، أي أنها غير قابلة للاختبار في المختبر. وطوّر ماخ في عام 1883 هذه الآراء في كتابه **علم الميكانيكا** (*Science of Mechanics*) الذي صدر منه ست عشرة طبعة قبل وفاته في عام 1916. إن نقد ماخ القوي قد أبعد أفكارًا غير قابلة للاختبار في علم نيوتن مثل المكان المطلق والزمان المطلق معتبرًا إياها «تصوّرًا ميتافيزيقيًّا لا معنى له»[75]. وإلى جانب أنها غير قابلة للقياس، فإن لها هالة لاهوتية جليّة. لقد رأى نيوتن، كممثل لعصره، أن العلم وسيلة أخرى من أجل فهم عقل الإله، ورأى أن المفاهيم، أو الأفكار، تحدث على خلفية المكان المطلق، مركز إحساس الإله غير المتحرك.

---

(74) Miller, 1986b, pp. xiv - xvi, and Heilbron, 1982.

(75) من أجل مناقشات تأثير ماخ في أينشتاين، انظر: Mach, 1960, p. 273; Holton, 1973c, and Miller, 1998a, 1960, p. 589.
حيث توجد مراجع كثيرة عن الموضوع.

وما كان ماخ أقل صراحة في نقد النظريات الذرية. ليست الذرات سوى «أشياء في الذهن»[76] بما أن «إدراكها بالحواس غير ممكن»[77]. إن هدف العلم في نظر ماخ هو وصف المعطيات التجريبية وصفًا مقتصدًا قدر الإمكان. لقد أعاد ماخ الأساس الأخلاقي النبيل للعلماء بالدعوة إلى الاعتماد المركّز على المعطيات التجريبية إلى حد إبعاد كل ما لا يُقاس. عليهم أن يتركوا ما لا يُفسَّر للفنانين ورجال اللاهوت، وأن يقتنعوا بتحديد المعادلات التي تحكم الظواهر الملحوظة. لا شيء «حقيقيًا» غير ذلك.

وتكاثرت التنويعات على رسالة ماخ الوضعية. وفي كل هذه التنويعات كانت المعطيات التجريبية شرطًا لا غنى عنه للاكتشاف العلمي. إن قراءة التيار الكهربائي من العدّاد، أو حتى صور الأشعة السينية، يمكن تفسيرها من غير استحضار منابع ذرية غير مرئية. إلا أن الفهم العميق للظواهر يعني البحث عن الأسباب. فالواقع الظاهر للإلكترونات التي اكتُشفت في عام 1897، أدّى في آخر الأمر إلى أن يغادر السفينة مناصرون بارزون للوضعية[78]. ورغم ذلك واصل علماء كثيرون التزام الاتجاه

---

(76) Mach, 1960, p. 589.

(77) المصدر نفسه، ص 589.

(78) على سبيل المثال، فاتت الفيزيائي التجريبي الألماني البارز فالتر كاوفمان الاستفادة من أوسمة اكتشاف الإلكترون لأنه كان من أتباع فلسفة ماخ الوضعية. وبالتالي لم يستطع كاوفمان أن يقْدم على تفسير معطياته بأنها ناتجة من جسيمات دون المجهر. وفي عام 1901، فكر كاوفمان تفكيرًا آخر، وأصبح أبرز المجربين الساعين إلى توضيح بنية الإلكترون. انظر: Miller, 1998a, Chapter 1.

الوضعي على أفضل ما استطاعوا، أي الاعتماد الحصري على معطيات المختبر.

في عام 1897، قدَّم ميشيل بيسو (Michele Besso) إلى صديقه أينشتاين كتاب ماخ **علم الميكانيكا**. وما انطبع في ذهن أينشتاين لم يكن فلسفة ماخ الوضعية بقدر ما كان «شكَّه واستقلاله الصالحين أبدًا و[اللذين] زعزعا هذا الإيمان الوثوقي»[79]. لقد أُعجب أينشتاين بارتياب ماخ الشجاع بالقواعد المتعارف عليها للعالم المادي، من مثل الزمان والمكان.

وفي نهاية القرن التاسع عشر كانت النظرية الكهرطيسية هي أحدث تطورات الفيزياء النظرية، وفي مطلع ستينات القرن التاسع عشر توحّدت هذه النظرية مع نظرية الضوء على يد العالم الاسكتلندي العظيم جيمس كلارك ماكسويل (James Clerk Maxwell). ومنذ زمن نيوتن كان هناك تصوّران للضوء ـ جُسيم، أو موجة. تصوّرَ نيوتن الضوء جسيمات، وافترض أنها تسلك مسلك أي شيء آخر من مثل الكواكب والتفاح. وفي منتصف القرن التاسع عشر، في أي حال، رجّح الدليلُ التجريبي النظريةَ الموجيّة، التي قال بها معاصره الهولندي كريستيان هويغنس (Christian Huygens)، على نظريته الجسيمية.

إن النتيجة التجريبية الأساسية التي أصابت بالأذى نظرية نيوتن الجسيمية في الضوء هي ظاهرة التداخل التي رأيناها جميعًا تحدث مع أمواج المياه. تخيّلْ إسقاط حجرين في بركة ماء راكدة. تنتشر

(79) Einstein, 1946, p. 21.

أمواج دائرية من حيث سقط الحجران على الماء، ولا تلبث هذه الأمـواج أن يقاطع بعضها بعضًا. هذه التجربة الفكرية متحققة في الشكل 3 ـ 5 a.

وتخيَّلْ أيضًا فلِّينات طافية على سطح البركة. نلاحظ أن بعض الفلّينات، عند تقاطع الأمواج، تعلو وتهبط أكثر من الأخريات، في حين لا تتحرك بعض الفلّينات أبدًا. إن الفلّينات التي تعلو وتهبط أكثر من غيرها إنما تفعل ذلك لأنها واقعة حيث تتقاطع الأمواج في ارتفاعاتها القصوى. وهذه النتيجة تسمّى التقاطع البنّاء (شكل 3 ـ 5 (b)). وأما الفلّينات التي تبقى ثابتة فهي تفعل ذلك لأن الموجتين تتقاطعان عندما تكون إحداهما في ارتفاعها الأقصى والأخرى في انخفاضها الأقصى. وهذه النتيجة هي التقاطع الهدّام (شكل 3 ـ 5 (c)).

وفي عام 1803 أجرى المثقف الموسوعي الإنكليزي توماس يونغ (Thomas Young) هذه التجربة مع الضوء. إن طريقة تنظيم التجربة في الشكل 3 ـ 6 مماثلة للطريقة التي استخدمها في الواقع. يدخل الضوء عبر الشقّ S_0 في الشاشة A، ثم يمرّ عبر الشقّين S_1 و S_2 في الشاشة B. ويتضمن الشكل 3 ـ 7 المعطيات الحاصلة من تسجيل مستويات شدة الضوء بتمرير مقياس تعرّض فوتوغرافي فوق الشاشة C.

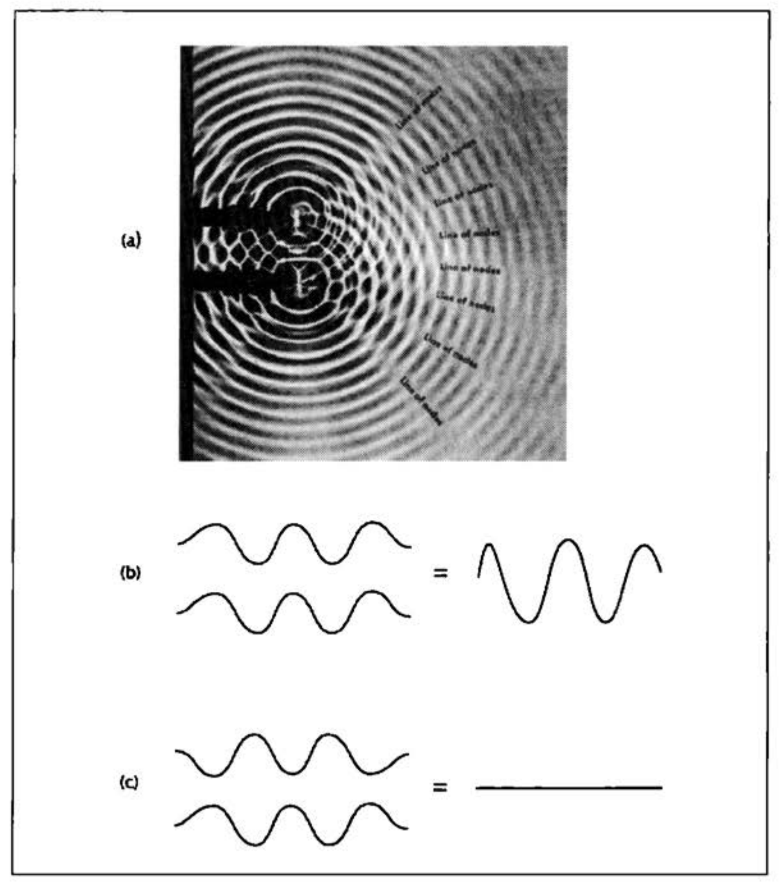
إن يونغ الذي لم يكن لديه مثل هذه الوسيلة، ومع ذلك حصل على النموذج ذاته، أصاب في استنتاجه أن هذا هو نموذج للتقاطع أحدثه تفاعل مجموعتي أمواج من شقّين. لذلك يمكن أن نعيد رسم

الشكل 3 ـ 6 مثل الشكل 3 ـ 8 حيث تكون الأمواج الدائرية المنتشرة أمواجًا ضوئية بدلًا من الأمواج المائية.

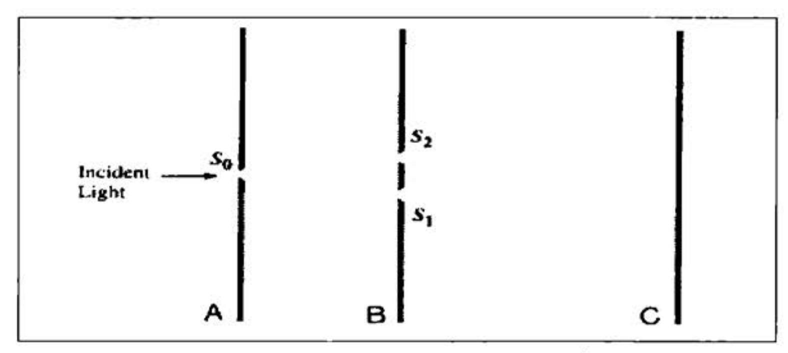
ويجب أن نتذكر أن أحدًا لم يشاهد موجة ضوئية. فحين تضيء غرفة مظلمة، لا ترى أمواجًا ضوئية دائرية تنتشر من المصباح. إن الأمـواج الضوئية مستخلصة من ظواهر الأمـواج المائية ـ صورة بصرية أو «حـدس». إنها تمثيل بصري أيضًا للصيغة الرياضية (mathematical formalism) للبصريات، وليست مصادفة أن تسمّى «معادلات موجيّة».

إن التشابه يذهب إلى مدى أبعد، في أي حال. كيف يمكن أن توجد الأمواج المائية بلا ماء؟ الأمواج نبضات طاقةٍ تتحرك عبر وسط ثابت. وذهب الجدل إلى أن طاقة الضوء يجب أن تكون هي أيضًا في وسط ما. والوسط الذي يحمل الأمواج الضوئية وكل الاضطرابات الكهرطيسية الأخرى دُعي الأثير، وقد اقترحه هويغنس في نظريته المبكرة عن موجيّة الضوء. وبحسب التعريف، فإن الضوء ينتقل عبر الأثير في سرعة تبلغ 186,000 ميل في الثانية، وهي قيمة قيست أول ما قيست بالطرائق الفلكية[80].

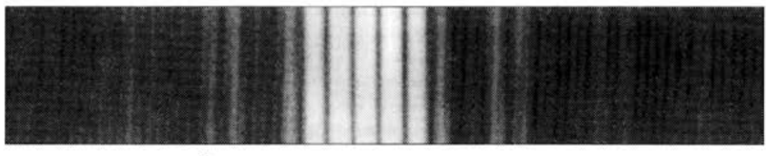
(80) إن أول من أنجز هذا القياس هو عالم الفلك الدنماركي أولاف رومر (Olaf Roemer) في 1676. لاحظ رومر أن الفترات الزمنية بين كسوفات أحد توابع المشتري تزداد مع تراجع الأرض عنه وتنقص مع اقترابها منه. وبعد مراقبات عديدة على مدى سنة كاملة، اكتشف فارقًا وسطيًا مقداره 996 ثانية بين الكسوفات. وعزا رومر ذلك إلى سرعة الضوء المحدودة. وبالتالي استطاع رومر أن يثبت أن الضوء يقطع في 996 ثانية قطر مدار الأرض الذي كانت المعرفة التقريبية به جيدة. ومن هنا جاءت أول قيمة مقيسة لسرعة الضوء، وهي تقدير معقول للقيمة في الوقت الحاضر.



الشكل 3 ـ 5، القسم (a) يُظهر تداخل الأمواج المائية في حوض متموج. تولّد الأمواجَ أداتا تحريكٍ تضربان سطح الماء في وقت واحد، محدثتين موجتين دائريتين متوسعتين. هناك تداخل هدّام على الخطوط التي كتب عليها «خط التقاطعات»، والتداخل البنّاء يتوسط هذه الخطوط. والقسم (b) يُظهر كيف يحدث التداخل البنّاء عندما تتقاطع موجتان يكون ارتفاعهما الأقصى على استقامة واحدة. وفي الشكل (c) يحدث التداخل الهدّام، أو الإلغاء، عندما تتقاطع موجتان يكون ارتفاعهما الأقصى والأدنى على استقامة واحدة.



الشكل 3 ـ 6، هذا يُظهر ترتيب التجربة التي يسقط فيها الضوء على الشق S_0 على الشاشة A. وتكون الشاشة الأخرى B، مع الشقين S1 وS2، أمام الشاشة C.

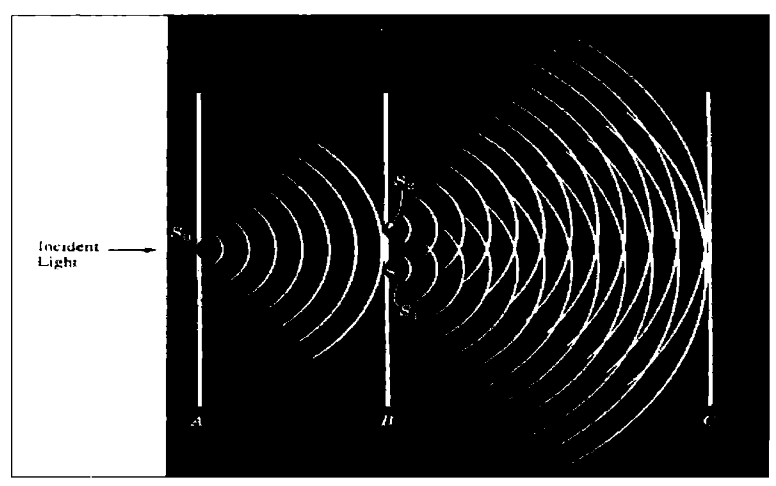


الشكل 3 ـ 7، المعطيات المحتواة في الصورة الضوئية للتأثير في الشاشة C من الشكل 3 ـ 6، والذي أحدثه سقوط الضوء على الشاشة A أولًا ثم على الشاشة B.

إضافة إلى التشابه مع الماء، هناك مسوغ حدسيّ آخر للأثير. فأن تؤثّر الأجسام من بعيد بعضها في بعض خلال فضاء فارغ أمر غريب تمامًا عن تجربتنا اليومية. وكما عبّر أينشتاين عن ذلك في عام 1936، فإن «العلم كله ليس أكثر من تهذيب للتفكير اليومي»[81]. وإذا لاحظنا أن الأشياء في العالم الذي حولنا تتبادل التأثير دائمًا بالتماس المباشر، وهو أمر محسوس، فلا بد أن يكون هذا هو الحال في العلم أيضًا. وتبعًا لذلك افتُرض أن الأجسام الكهربائية والمغنطيسية تسبب اضطرابات في الأثير تسمّى الحقول الكهربائية والمغنطيسية على

(81) Einstein, 1936, p. 58.

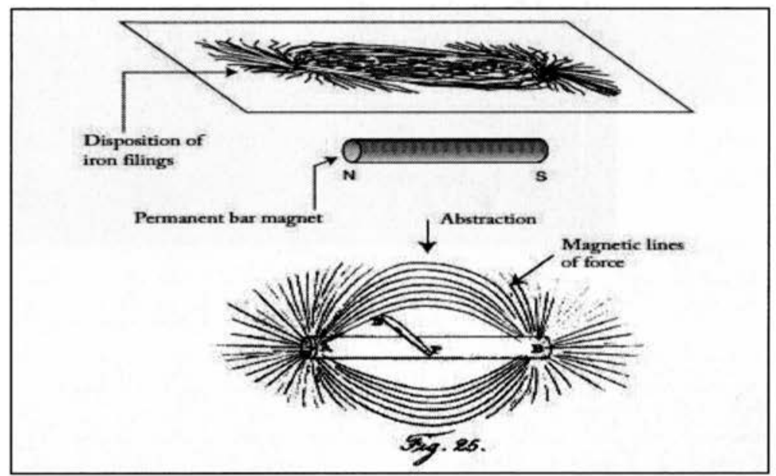
التوالي، وبواسطتها تتجاذب هذه الأجسام أو تتباعد. ونستطيع أن نحصل على صورة بصرية للحقل المغنطيسي من خلال ترتيب برادة حديد على قطعة ورق موضوعة على قضيب مغنطيس (انظر الشكل 3 ـ 9). ويمكن اختزال هذه الترتيبات إلى ما يسمّى «خطوط القوة المغنطيسية»، وهي صورة بصرية أخرى.



الشكل 3 ـ 8، هذا الشكل هو نتيجة افتراض أن المنبع يصدر «أمواجًا ضوئية» دائرية مشابهة لظاهرة الأمواج المائية المبيّنة في الشكل 3 ـ 5.

وبما أن الأثير أساسيٌّ إلى هذا الحد، فلا بد من طريقة لتحرّيه، وإلا يكون مجرد نظرية ميتافيزيقية بالية. كانت الطريقة المجمَع عليها هي قياس سرعة الضوء من مختبر على الأرض المتحركة، وهذا يجري بالأساس كما يلي: تمّت صياغة نظريات الأثير الخاصة بالضوء والكهرطيسية من وجهة نظر راصدين في الأثير في حالة سكون. وهؤلاء الراصدون يقيسون دائمًا سرعة الضوء ويجدونها 186,000 ميل في الثانية. ثم إن الوضع المعضل يُنقل بالطرائق

الرياضية إلى مختبر على الأرض المتحركة. وكما جرى التفكير، فإن سرعة الضوء يجب أن تجعلها سرعة حركة الأرض عبر الأثير مختلفة عن الرقم المذكور أعلاه. كان يُتوقع أن يظهر هذا الاختلاف من خلال تغيرات دقيقة ويمكن التنبؤ بها في ظواهر مثل التداخل البصري. وفي حين وافق الجميع على أن الأثير موجود، فإن القضية كانت هل الأثير ساكن أم أن قسمًا منه تجرفه الأرض المتحركة معها. فلو كان الأثير ساكنًا لكانت سرعة الأرض المتصلة به هي مجموع حركاتها المختلفة عبر الفضاء. وهـذه الحركات هي سرعة دورانها حول الشمس، ودورانها اليومي على محورها، وسرعة النظام الشمسي عبر الكون الذي لم يكن يُعرف عنه إلا القليل في نهاية القرن التاسع عشر.



الشكل 3 ـ 9، هذا يوضح عملية التجريد أو الاستخلاص من ظواهر شهدناها بالفعل في عالم الإدراكـات. وفي هذه الحالة، فإن تصفيف بـرادة الحديد على قطعة من الورق موضوعة فوق قضيب مغنطيس ثابت يجري اختزاله إلى صورة بصرية تُظهر خطوط القوة المغنطيسية التي يُفترض أنها تخترق الفضاء كله. إن هذا التمثيل هو «حدس» أو صورة بصرية. لقد رسم مايكل فارادي (Michael Faraday) الشكلَ في القسم السفلي في سياق أبحاثه الرائدة في الحقل المغنطيسي في ثلاثينات القرن التاسع عشر (انظر فارادي 1965).

وكمثال موضح، فلننظر في تنويعة على تجربة أينشتاين الفكرية في الشكل 3 ـ 2، وهي تنويعة ربما كان يفكّر فيها أيضًا. لنفترضْ أن مصدر الضوء في حالة سكون في الأثير، وبالتالي فإن النقطة P بالتحديد تتحرك في سرعة 186,000 ميل في الثانية، بالنسبة إلى المصدر. ومن المعقول بالبداهة أن يقيس القائم بالتجربة الفكرية سرعة الضوء ويجدها أقل من 186,000 ميل في الثانية، لأنه يدرك النقطة P. وحين يُجري تجارب بصرية في مختبره يجب أن يكون قادرًا على تحرّي التغيرات المتنبأ بها من الظواهر كما كان يُتوقع أن تحدث لو كان المختبر ساكنًا بالنسبة إلى الأثير.

إن التجارب المعدّة لاكتشاف الحركة ذات الصلة بالأثير أشير إليها مرة بعد أخرى باسم «تجارب انجراف الأثير». وبغية التبسيط، اعتبر علماء الفيزياء أن الأرض ساكنة والأثير «منساب» إلى جانبها في «ريح رخيّة» معاكسة لاتجاه حركة الأرض حول الشمس. والنتيجة هي أن أشعة الضوء «تنساق» مع ريح الأثير، وبالتالي فإن سرعتها لها قيمة أخرى غير 186,000 ميل في الثانية. كانت تجارب انجراف الأثير أكثر المناهج تقدمًا في ذلك الزمن، وهي تحمل موافقات كبار علماء الفيزياء النظريين والتجريبيين في القرن التاسع عشر. ومع ذلك فإن جميع هذه التجارب قد أخفقت واحدة تلو أخرى لأن سرعة الضوء التي قيست تبيّن في النهاية أنها واحدة وكأن الأرض ساكنة **بالفعل** في الأثير. ولكننا نعلم أن الأرض ليست ساكنة.

إن النظرية الكهرطيسية التي لقيت نجاحًا عظيمًا في التعامل مع تجارب انجراف الأثير قد كانت نسخة عن نظرية ماكسويل اقترحها

لورنتز في عام 1892. وبما أن لورنتز كان يُعتبر، وهو في الثانية والأربعين من العمر، أعظم علماء الفيزياء في هولندا منذ هويغنس، فقد ثابر على العمل حتى نال جائزة نوبل عام 1902، إضافة إلى جوائز كثيرة أخرى[82]. كانت مسائل الفيزياء لا تعسر على لورنتز سواء أكانت نظرية أم عملية جدًا. إن عمله في الهندسة الهيدروليكية، على سبيل المثال، كان فعّالًا في إنشاء حاجز يغلق خليج زايدرزي. وقد أشرف هو شخصيًا على إنشائه أيضًا.

نشر لورنتز في 1895 آخر ما توصل إليه في رسالة بحجم كتاب، وقرأها أينشتاين وهو طالب في معهد البوليتكنيك السويسري[83]. وما تتفرد به نظرية لورنتز هو أنها استطاعت أن تفسّر معظم المعطيات المتوافرة حول الظواهر الكهرطيسية، إضافة إلى تفسير إخفاق مجموعة ضخمة من تجارب انجراف الأثير. وأنجزت هذا باقتراح نوع من الجسيمات المشحونة التي لا تُرى بالمجهر، والتي كان لورنتز أول من دعاها «أيونات» (ions) تتحرك في أثير ساكن منتشر في كل مكان، ولا خصائص له سوى أنه يحمل الضوء في انتقاله[84]. وفي عام 1897 اكتُشف إيون لورنتز، وسُميّ «الإلكترون».

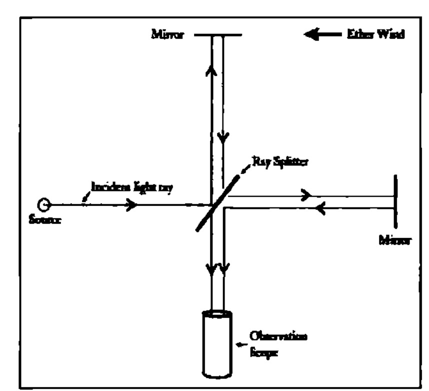
(82) تقاسم لورنتز جائزة نوبل مع تلميذه السابق بيتر زيمان (Pieter Zeeman). مُنح لورنتز الجائزة لاستخدامه نظريته الكهرطيسية في تفسير انقسام بعض خطوط الطيف الضوئي في الحقل المغنطيسي الشديد. وهذا انتصار آخر للنظرية.

(83) انظر: Miller, 1998a, p. 82.

(84) في كثير من النسخ السابقة لنظرية ماكسويل الكهرطيسية، كان للأثير خصائص ميكانيكية مثل المرونة، ولذلك أصبحت معرقلة للتقدم. انظر: Schaffner, 1972.

إن جميع تجارب انجراف الأثير التي أُجريت في القرن التاسع عشر كانت تشترك في تدنّي درجة الدقة(*) باستثناء واحدة أجراها عالمان أميركيان في عام 1887 هما ألفرد أ. مايكلسون (Alfred A. Michelson)، وإدوارد دبليو. مورلي (Edward W. Morley) من مدرسة كيس (Case) للعلوم التطبيقية، كليفلاند، أوهايو[85]. لقد شطر جهاز هذين العالمين شعاع الضوء إلى شعاعين (انظر الشكل 3 ـ 10).

يقطع الشعاعان مسافتين متساويتين، وينعكسان إلى النقطة التي انشطرا عندها، ثم يجتمعان من جديد. والنتيجة الملاحظة هي سلسلة من الخطوط الفاتحة والداكنة تدعى «ذبذبات التداخل» وهي تشبه كثيرًا الخطوط في الشكل 3 ـ 7.



الشكل 3 ـ 10، هذا مخطط تجربة مايكلسون ـ مورلي في عام 1887. شعاع ساقط تشطره مرآة شبه مفضضة إلى شقين يقطعان مسافتين متساويتين، ثم يجتمعان من جديد محْدثين آثار التداخل المبيّنة في الشكل 3 ـ 7. يُفترض أن الأرض في حالة سكون، وبالتالي فإن ريح الأثير تنساب في اتجاه يعاكس حركتها حول الشمس.

(*) من الآن فصاعدًا، ما أعنيه بـ «الدقة المتدنية الدرجة» هو متوسط السرعة النسبية للأرض ذات الصلة بالأثير، وسرعة الضوء كما قاسها راصدون في الأثير، وهي 186,000 ميل في الثانية. ومن أجل تقدير هذه النسبة استخدم علماء الفيزياء سرعة الأرض في دورانها حول الشمس، وهي نحو 18.6 ميلاً في الثانية. والنسبة هي واحد إلى عشرة آلاف. في حين أن دقة تجربة مايكلسون ـ مورلي كان متوقعًا أن تكون أعلى بأسّين، أي واحد إلى مئة مليون، وهي نسبة مذهلة.

(85) انظر: .Swenson, 1972

وبما أن ريح الأثير تجعل زمنيْ الشعاعين في رحلة الذهاب والإيـاب غير متساويين، فإن نمط التداخل كان يُتوقع أن يخضع لإزاحة قابلة للقياس. وتوضيحًا لذلك، نجري مقارنة مع سبّاحيْن في نهر سريع الجريان. يسبح أحدهما أولًا مع التيار ثم ضده، في حين يسبح الآخر عبر التيار ذهابًا وإيابًا. فإذا كانت سرعتهما واحدة في المياه، فإن زمنيْ رحلة ذهابهما وإيابهما سوف يختلفان: الذي يسبح عبر التيار سوف يأخذ وقتًا أطول. والسبّاحان في تجربة مايكلسون ـ مورلي هما شعاعا الضوء، والتيار هو ريح الأثير، وسرعتهما ذات الصلة بالأثير هي 186,000 ميل في الثانية. والاختلاف في الزمنين يتنبأ بحركة قابلة للقياس لنمط الذبذبات. ولكن من أخطاء التجربة أن مايكلسون ومورلي لم يقيسا تغيّر الذبذبات.

إن دقة تجربتهما العالية قادتهما إلى أن يقترحا أن الأثير ليس ساكنًا تمامًا، بل إن قسمًا منه ينجرف مع الأرض. وفي هذه الحالة لا بد من وجود حركة نسبية بين الأرض والأثير منفصلة عن الحركات التي تشارك فيها الأرض. ولم يستطع مايكلسون ومورلي أن يستنتجا إلا أن السرعة النسبية بين الأرض والأثير أقل من سرعة الأرض في مدارها حول الشمس.

جرت عشر تجارب من النوع الأدنى دقة. واستطاع لورنتز أن يشرح باتساق أنها أخفقت لاستخدامها وحدة رياضية صارمة دعاها «الزمان المحلي»[86] بدلًا من الزمان العادي. إن الزمان العادي،

(86) للتفاصيل، انظر: Miller, 1998a, chap. 1.

الزمان الذي ينسجم مع إدراكاتنا الحسية، لا يتأثر بحركتنا. يمكن أن تبقى ساعة تحديد خط الطول في سفينة متزامنةً مع ساعة عادية في برستول حتى عندما تكون ساعة تحديد خط الطول والسفينة التي تحملها في منتصف العالم. وهذا الافتراض الذي هو حجر الزاوية في علم نيوتن، جرى ترحيله إلى النظرية الكهرطيسية. إنه أصل التنبؤ بأن سرعة الضوء التي تقاس على الأرض المتحركة تختلف عن السرعة التي يقيسها في الأثير راصدون في وضع ساكن.

أما «الزمان المحلي» عند لورنتز فهو مسألة أخرى تمامًا، لأنه يتضمن مدتين، إحداهما هي الزمان العادي، والأخرى تتوقف على حركة الساعة المتصلة بالأثير. وهذه المدة الزائدة بالغة الصغر إلى حد تتجاوز معه إدراكاتنا، وهذه نتيجة اعتُبرت برهانًا آخر على افتقار هذه المدة، و«الزمان المحلي» أيضًا، إلى أي محتوًى فيزيائي حقيقي[87]. وبالتالي لم يُعتبر الزمان المحلي أنه الزمان الفيزيائي. غير أن تفسير انخفاض تجارب انجراف الأثير إلى أدنى درجة في الدقة يتطلّب فرضيات اشتملت على الزمان المحلي. وفي هذه الحالة أمكن إدخال المدد الزمانية في نظرية لورنتز الكهرطيسية من أجل إلغاء آثار متوقعة ولكنها غير مقيسة. وكان أن حفظ أينشتاين الزمان المحلي في الذاكرة، غير أنه لم يكن محتاجًا إليه آنذاك.

---

(87) كثيرًا ما كان لورنتز وبوانكاريه يعملان حسابًا سريعًا يثبت أن الفارق بين الزمان المحلي والزمان الفيزيائي «الحقيقي» في ساعتين بينهما كيلومتر واحد على كوكب الأرض المتحركة أصغرُ من أن يقاس وبالتالي لا أهمية فيزيائية له. إنه حوالى واحد من بليون من الثانية. انظر مثلًا: Poincaré, 1901, p. 535.

ولكن زمان لورنتز المحلي لم يفسّر تجربة مايكلسون ـ مورلي. لقد ادعى مايكلسون، وهو أول من أجرى تجارب عالية الدقة على الضوء في العالم، دقةً تجاوزت كثيرًا تجارب انجراف الأثير المتدنية الدرجة. وبحسب تجربة مايكلسون ـ مورلي فإن الأثير ليس ساكنًا تمامًا، وهذه نتيجة تعارضت مع افتراض لورنتز الأساسي حول الأثير[88]. ولكي ينقذ لورنتز نظريته من هذه النتيجة المؤذية، اقترح أكثر الفرضيات غرابة حتى ذلك الوقت: تنكمش الأشياء في اتجاه حركة الأرض عبر الأثير. كان هذا هو انكماش لورنتز المشهور. وعلى هذا فإن ذراع أداة القياس في الشكل 3 ـ 10، والتي تتوازى مع ريح الأثير، يُفترض أن تنكمش بالمقدار اللازم لكي تساوي الزمانين اللذين تستغرقهما حزمتا أشعة الضوء للانتقال ذهابًا وإيابًا، وبذلك تنفي انزياح الذبذبات المتنبأ به. ولكن هذه النظرية اتصفت بالعبث، أي أنها أُقحمت بغية إنقاذ النظرية من نتيجة تجربة واحدة. لقد اعتبر معظم علماء الفيزياء فكرة الانكماش التي قال بها لورنتز ضربًا من الشطط.

ألبرت وميليفا والنسبية

لنعُد إلى رسالة ألبرت في 10 آب/ أغسطس 1899، وإلى شيء من الفيزياء الذي يلي على الفور ثناءه على «حيوية جسمك الصغير».

---

(88) وُجدت نظريات في البصريات ارتكزت على فكرة الأثير الذي يشارك في حركة الأرض. وفي البحث الذي نشر فيه لورنتز أول مرة فرضية الانكماش، أورد سببًا جماليًّا في جوهر الأمر لاختياره أثيرًا ساكنًا. وأوضح أن دراسة هذه النظريات دراسة شاملة جعلته يستنتج «أنها تستحق اهتمامًا أقل لأنها أكثر تعقيدًا». انظر: .Lorentz, 1892, p. 219, and Miller, 1998a, chap. 1

تستمر الرسالة: «أنا مقتنع أكثر فأكثر بأن الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة كما تُقدَّم في هذه الأيام لا تتفق مع الواقع، وسوف يكون تقديمها بشكل أبسط أمرًا ممكنًا»[89]. إن عبارة «الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة» تبرز لأنها سوف تكون عنوان بحث النسبية الذي قدّمه أينشتاين عام 1905. وهكذا يتسنّى أن نرى الفيزياء المتقدمة التي كان يفكر فيها أينشتاين وهو طالب جامعي في السنة الثالثة فقط. كانت تشغله الطريقة الزائفة التي كانت نظرياتٌ معينة تمثّل بها الأثيرَ[90]. ينبغي أن توجد «طريقة أبسط»، أبسط حتى من نظرية لورنتز التي لم يتصف فيها الأثيرُ بأي خصائص ميكانيكية، وكانت وظيفته الوحيدة حمل الضوء في أثناء انتقاله من مكان إلى آخر.

وفي 10أيلول/ سبتمبر 1899، أعلم أينشتاين ميليفا أنه قد فكّر في «بحث الطريقة التي تؤثر بها حركة الجسم النسبية بالنسبة إلى الأثير الوضّاء في سرعة انتشار الضوء في الأجسام المتحركة»[91]. وهذا على الأرجح نوع آخر من تجربة انجراف الأثير كان أينشتاين يقرأ عنه في ذلك الوقت. لقد مرّ عامان قبل أن أثار أينشتاين الانتباه من جديد إلى الأثير والحركة النسبية. وبعد ذلك، في 27 آذار/ مارس، 1901، كتب رسالة إلى ميليفا حول «دفع عملنا على الحركة النسبية إلى نهاية ناجحة»[92]. ومن سوء الحظ أننا لا نعلم شيئًا عن هذا العمل.

---

(89) Renn and Schulmann, 1992, p. 10.

(90) كان من الصعب، مثلًا، في نظريات فون هلمهولتز وهيرتز (Hertz)، فصل الأثير عن الأجسام المتحركة عبره.

(91) Renn and Schulmann, 1992, p. 14.

(92) المصدر نفسه، ص 39.

وأخبر أينشتاين ميليفا في 4 نيسان/ أبريل، 1901، عن جلسة عقدها مع صديقه بيسو استمرت أربع ساعات تطرقا فيها إلى «الانفصال الجدي للأثير الوضّاء عن المادة، وتعريف السكون المطلق»[93]. وبعد سبعة أشهر أخبرها أينشتاين أنه كان «منهمكًا في عمل عن ديناميكا كهربائية للأجسام المتحركة، وهو عمل يبشّر بأن يكون عملًا كبيرًا. كتبتُ إليكِ أنني أشكّ في صحة الأفكار المتعلقة بالحركة النسبية، غير أن تحفظاتي كانت قائمة على خطأ حسابي بسيط»[94]. لقد ظهر «عمله الكبير» بعد أربع سنوات. ولكن ليس لدينا تفاصيل عن نسخة 1901. من المفترض أن يكونا قد ناقشا هذه الموضوعات عندما كانا معًا. وربما ساعدته صحبتهما على الجهر بما لديه من أفكار، كما فعل مع أخريات خلال فترة إقامته في بيرن، وهي الفترة التي انفصل فيها ألبرت عن ميليفا. إن فضل الرسائل هو أننا نعرف الآن أن أينشتاين كان ناشط التفكير في الحركة النسبية والأثير حتى وهو طالب.

قلق الوظيفة

كان تقديم أطروحة السنة الرابعة قسمًا من امتحان التخرج من معهد البوليتكنيك السويسري. اختار أينشتاين وميليفا موضوع توصيل الحرارة، الذي أعدّاه في مختبر فيبر. كانت درجاتهما 4.5 و4

---

(93) المصدر نفسه، ص 41.

(94) للاطلاع على تفاصيل عن تأملات أينشتاين في الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة في رسائله 1899 ـ 1901، انظر: Letter of Einstein to Mileva, 17 December 1901, in: Ibid, p. 69, and CPAE1, pp. 223 - 225.

على التوالي من أصل 6 علامات. أضف إلى ذلك أن نجاح أينشتاين في الامتحان المتوسط لم يتكرر في الامتحان الأخير. فمن بين خمسة مرشحين كان هو الرابع مع 4.91 من أصل 6 علامات ممكنة. أخفقت ميليفا واستعدّت لامتحان آخر في عام 1901، ولكن أينشتاين بقي متفائلًا بأن يشغل وظيفة مساعد للأستاذ فيبر لأن قسمه لم يكن فيه إلا عدد قليل من الطلاب الجديرين بالاختيار. ومع ذلك فإن ما أبداه من احترام قليل نحو فيبر، وأطروحته العادية، ودرجات الامتحان، إن كل ذلك جعل فيبر يعيّن طالبي هندسة ميكانيكية بدلًا منه. كانت هذه ضربة للشابين اللذين كانا يأملان في استقلال مالي يمكّنهما من الزواج. ورغم ذلك، بقي أينشتاين مسجَّلًا في المعهد لكي يحضر أطروحة دكتوراه في مختبر فيبر. ولكن مشاجرة أخيرة بينهما في ربيع 1901 حملته على التخلّي عن مشروعه والمغادرة[95].

وعند أسرتيْ ألبرت وميليفا لم تسر الأمور على ما يرام قط. فلا أبواه ولا أبواها كانوا راضين عن العلاقة. وفي رسائل أينشتاين إليها، كان يشير إلى هذا الوضع باستخدام عبارة «قضية دُوْلـي»[96]. وفي رسالة بعثها في 29 تموز/ يوليو 1900، وصف ثورة أمه بعد أن أعلن

---

(95) انظر رسالة ميليفا إلى هيلين سافيك، 20 كانون الأول/ ديسمبر 1900، في: CPAE1, pp. 272 - 273.

الأرجح هو أن أينشتاين حاول أن يكتب أطروحة عن الكهربائية الحرارية، وهي موضوع مهم بالنسبة إلى فيبر. ومن مشكلات أينشتاين مع فيبر تمنّيه غير الواقعي أن يعمل أطروحة نظرية مستندة إلى معطيات تجريبية جمعها آخرون، أو موجودة من قبل في أعمال عن الموضوع. وهذا لم يكن أسلوب فيبر ولا ما ينزع إليه، لأنه كان يتوقع من طلابه أن ينجزوا عملًا تجريبيًا خاصًا بهم. انظر: Renn, 1997, p. 9.

(96) انظر على سبيل المثال: Renn, 1997, p. 19.

عزمه على الزواج من ميليفا. عارضت بولين بلا هوادة أن يتزوج ابنها فتاة لاحظت أنها وضيعة المكانة الاجتماعية، ومثقفة، وأكبر من ابنها أيضًا: «إنها مولعة بالكتب مثلك ـ وأنت تحتاج إلى زوجة. حين تبلغ أنت الثلاثين ستكون هي عجوزًا قبيحة»[97]. ثم جاء تحذير الأمهات الخالد للأبناء: «إذا حملت ستقع حقًا في ورطة»[98]. وردًا على ذلك، فإن أينشتاين «أنكر أننا كنا نعيش حياة مخالفة للتقاليد»[99]. ومن الواضح أن رسالة وصلت من ميليفا تقول ما معناه أن أينشتاين كان عليه أن يعالج الأمر معالجة أكثر لباقة وحصافة بدلًا من أن يغضب ويسخر من أمه. وافق أينشتاين، ولكن الرفض استمر. وباتت ميليفا تعتقد أن الوالديْن كانا يفتحان رسائلهما[100].

وفي أثناء ذلك، كان أينشتاين يرافق والده في أسفار متعلقة بالأعمال، وربما كان يفكر في العمل في منشأة الأسرة الكهربائية: «أودّ أن أتعلّم شيئًا عن إدارة الأعمال حتى أستطيع أن أشغل موقع والدي في حالة طارئة»[101]. وكان زميل في المعهد اسمه جاكوب إهرات (Jakob Ehrat) قد زكّى أينشتاين لكي يشغل منصب معاون «في مكتب التأمين الذي يعمل فيه في الوقت

---

(97) للمزيد من التحليل، انظر: المصدر نفسه، ص xvii و20.

(98) المصدر نفسه، ص 19.

(99) المصدر نفسه.

(100) على سبيل المثال، رسالة أينشتاين إلى ميليفا، 30 آب/ أغسطس، أو 6 أيلول/ سبتمبر 1900. انظر: المصدر نفسه، 29.

(101) رسالة أينشتاين إلى ميليفا في 9 آب/ أغسطس 1900، في: المصدر نفسه، 24.

الحاضر». رفض أينشتاين هذه الوظيفة «التي لا يحتاج عملها الشاق إلى ذكاء»[102]. لم يكن قد فقد الثقة بعد باحتمال العثور على وظيفة علمية.

ولكن ما من شيء كان في المتناول. لم يجد أينشتاين إلا أعمالًا متقطعة خلال فترة 1900 ـ 1902، حين كان يعيش هو وميليفا عيش الكفاف. «لم يحصل أي منا نحن الاثنين على عمل، ونحن نعتمد في معاشنا على الدروس الخاصة عندما تتيسّر لنا، ولكن هذا عمل غير منتظم حتى الآن. أليست هذه حياة عامل مياوم أو حتى حياة غجري؟ غير أنني أعتقد أننا سنبقى فرحين كما كنا دائمًا»، هذا ما كتبته ميليفا إلى صديقتها هيلين كاوفلر (Helene Kaufler)[103]. كان أينشتاين يظن دائمًا أن فيبر هو، على نحو ما، وراء رفض المؤسسات الجامعية المتكرر له. كتب إلى غروسمان: «كان يمكن أن أحصل على عمل منذ وقت طويل لولا كيد فيبر. وفي أي حال، أنا لا أترك حجارة غير مقلوبة، ولا أتخلّى عن حس الفكاهة. فالله خلق الحمار ووهبه جلدًا متينًا»[104].

---

(102) المصدر نفسه.

(103) CPAE1, p. 143.

(104) رسالة أينشتاين إلى غروسمان، في 14 نيسان/ أبريل 1901، في: المصدر نفسه، ص 165.

ونجد المزاج نفسه في رسالة أينشتاين إلى ميليفا في 27 آذار/ مارس 1901: «أنا مقتنع تمامًا أن الملوم هو فيبر [على مشكلات توظيفه].... أنا مقتنع أن لا معنى في هذه الظروف أن أكتب إلى أساتذة آخرين، لأنهم سيلجؤون بالتأكيد إلى فيبر للحصول على معلومات عني عند نقطة معينة، ولسوف يسيء التوصية بي من جديد». انظر: Renn and Schulmann, 1992, pp. 38 - 39.

واصل أينشتاين تقديم الطلبات للحصول على وظيفة جامعية بصفة مساعد لأحد كبار الفيزيائيين. كتب إلى جامعات برلين وليدن وفيينا، وإلى جامعات في إيطاليا أيضًا. ولم يحالفه الحظ ـ وفي أكثر الحالات لم يتلقَّ جوابًا. وفي 4 نيسان/ أبريل 1901، كتب إلى ميليفا: «لن يمرّ وقت طويل حتى أكون شرّفت بالطلب جميع الفيزيائيين من بحر الشمال إلى الطرف الجنوبي من إيطاليا!»[105].

وفي مجموعة رسائل مؤلمة للغاية، كتب أينشتاين في 19 آذار/ مارس 1901 إلى فلهلم أوستفالد (Wilhelm Ostwald) المحترم، أستاذ الكيمياء الفيزيائية في جامعة لايبزغ، الذي قرأ أينشتاين عمله باهتمام خاص، وشكّل جزءًا مهمًّا من أول مقالة نشرها. وبما أنه لم يتلقَّ أي جواب، اتخذ في 3 نيسان/ أبريل خطوة يائسة بالكتابة مرة ثانية معتذرًا بالقول «أنا غير متأكد من أن عنواني قد تضمنته» الرسائل السابقة[106]. ومع ذلك لا جواب.

لا بد أن يكون أينشتاين قد ذكر هذه الخيبة الكبيرة لوالده هرمان الذي كتب إلى أوستفالد في 13نيسان/ أبريل، 1901، من غير أن يعلم أينشتاين بذلك، «أرجو أن تسامح والدًا جسورًا إلى حد يلجأ معه إليك، أيها السيد الأستاذ المحترم، من أجل مصلحة ابنه»[107]. ولخّص هرمان ما حققه ابنه في معهد البوليتكنيك السويسري، وكرر رغبة ألبرت في متابعة تعلّمه. ورغم كل النكسات، فإن ألبرت

---

(105) المصدر نفسه، ص 42.

(106) CPAE1, p. 162.

(107) المصدر نفسه، ص 164.

«تشبث بالعلم الذي أحبه حبًا عظيمًا». لم يُعثر على أي جواب ولم يعلم أينشتاين قط بأمر هذه الرسالة. ومن سخريات القدر أن أوستفالد رشّح في عام 1909 أينشتاين لجائزة نوبل لعام 1910، وكرر هذا الترشيح مرتين في ما بعد. ولكن لم يكن في عام 1901 أي إشارة إلى أن أينشتاين سوف يُقال من عثرة الأداء المتوسط في معهد البوليتكنيك.

في 4 حزيران/ يونيو 1901، كتب أينشتاين إلى ميليفا أنه يريد أن يرسل إلى الفيزيائي البارز بول درووده (Paul Drude) انتقاداته لنظريته الأخيرة في الإلكترون، والتي «لن يسهل عليه تقديم نقض مقبول لها، بما أن اعتراضي بالغ البساطة»[108]. واستاء أينشتاين من رسالة درووده استياءً شديدًا: «هذا دليل واضح على بؤس مؤلفها... من الآن فصاعدًا لن ألجأ إلى مثل هؤلاء الناس طلبًا للعون، بل سأهاجمهم في الصحف بـدلًا من ذلك هجومًا لا رحمة فيه. لا عجب أن يغدو المرء كارهًا للبشر شيئًا فشيئًا»[109]. ويشير جزء من رسالة كتبها أينشتاين إلى ميليفا في 8 تموز/ يوليو 1901، إلى أنه انتقد كذلك عمل بولتزمان. ومما قصده درووده من ردّه إعلام مبتدئ مثل أينشتاين أن بولتزمان العظيم لا يمكن أن يخطئ، إضافة إلى أنه فوق النقد[110].

---

(108) Renn and Schulmann, 1992, p. 55.

(109) رسالة أينشتاين إلى ميليفا في 7 تموز/ يوليو على وجه التقريب. انظر: المصدر نفسه، ص 57.

(110) انظر: Renn, 1997, p. 11.

أصبح أينشتاين في وضع حرج، وأعلن «قراره الذي لا رجعة فيه» وهو أن «يبحث عن عمل على الفور مهما كان متواضعًا. إن أهدافي العلمية وخيلائي الشخصية لن تصدّني عن قبول أقل الأدوار شأنًا». إن العمل في شركة التأمين لم يعد آنذاك بالغ السوء: «سوف أستهل الصباح بالكتابة إلى الصديق القديم بيسو وأذهب إلى مدير شركة التأمين المحلية من أجل مزيد من النصح».

كان عمل أينشتاين الوحيد الثابت عمله كمعلم بديل في كلية فنترهور التقنية من 15 أيار/ مايو إلى 15 تموز/ يوليو، 1901. وهذا اقتضى منه أن يعلّم نحو ثلاثين ساعة في الأسبوع. كانت بعض المواد جديدة عليه، «ولكن ابن سوابيا الشجاع لا يخشى شيئًا»[111]. وانتقل بعد فنترهور إلى شافهاوزن للعمل مدرسًا خاصًا.

وفي كانون الأول/ ديسمبر 1901، زار أينشتاين ألفرد كلاينر (Alfred Kleiner)، أستاذ الفيزياء التجريبية، ومدير معهد الفيزياء في جامعة زيورخ، والذي كان مفترضًا أنه قد قرأ أطروحة الدكتوراه التي تقدّم بها أينشتاين قبل شهر[112]. أراد أينشتاين أن يناقش أفكاره الجديدة مع كلاينر. وشكا إلى ميليفا شكاةً امتزج فيها التهكم بالامتنان المكره عليه:

(111) رسالة أينشتاين إلى ميليفا في 15 نيسان/ أبريل 1901، انظر: Renn and Schulmann, 1992, p. 44.

(112) كان معهد البوليتكنيك السويسري يمنح شهادة دكتوراه خاصة به بدءًا من عام 1911. وقبل ذلك كان طلابه يستطيعون تقديم أطروحة إلى جامعة زيورخ من غير امتحانات أخرى. انظر: CPAE1, p. 61.

أمضيت اليوم كل المساء مع كلاينر في زيورخ وأوضحت له أفكاري حول الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة، وتحدثت معه عن كل أنواع المشكلات الفيزيائية. ليس غبيًّا تمامًا كما ظننت، إضافة إلى أنه رجل طيب. قال إن في وسعي الرجوع إليه في أي وقت أحتاج فيه إلى توصية أو نصيحة. أليس ذلك لطفًا منه؟... نصحني أن أنشر أفكاري عن نظرية الضوء الكهرطيسية للأجسام المتحركة إضافة إلى المنهج التجريبي(113).

ورغم تشجيع كلاينر، لم ينشر أينشتاين شيئًا عن هذا الموضوع طوال أربع سنوات. وفي شباط/ فبراير، 1902، رُفضت أطروحته لانتقاده اللاذع نظرية بولتزمان عن الغازات، ومن جديد أسيء تقدير انتقاده(114).

وأراد أينشتاين وهو مقيم في شافهاوزن بالقرب من زيورخ، أن يستخدم مكتبة الجامعة خلال فترة عيد الميلاد. ولم يؤجل كلاينر قراءة أطروحة أينشتاين فقط، بل كان لا بد من إقناعه بأن يُبقي المكتبة مفتوحة خلال هذا الوقت. ونحن نعرف ذلك من رسالة كتبها أينشتاين في شافهاوزن إلى ميليفا في 17 كانون الأول/ ديسمبر 1901. بدأ في وصف حياته التي تكاد تشبه حياة الرهبان «على غرار عزلة

---

(113) انظر: .Renn and Schulmann, 1992, p. 71

يشير أينشتاين إلى هذه التجربة في رسالة إلى غروسمان في 6 أيلول/ سبتمبر 1901. انظر: .CPAE1, p. 316

وللاطلاع على مناقشة الموضوع، انظر: .CPAE1, p. 224, note 9

(114) انظر: .CAPE1, p. 331, note 2 from the document 132

شوبنهاور»[115]. ثم وصف الزيارة التي رتّبها مع كلاينر «المتطاول البطء» للتحدث عن الفيزياء وكذلك

لإقناعه بالسماح لي بالعمل خلال عطلة عيد الميلاد. ولا أدري أأنجح أم لا. إن هؤلاء المعادين للثقافة يضعون كل العراقيل في طريق من ليس من طبقتهم. إنهم يرون بالغريزة كل شاب ذكي خطرًا على هيبتهم الهشة، أو هكذا يبدو لي. ولكن إذا تجرأ على رفض أطروحتي، سأنشر رفضه مع الأطروحة وأكشف حماقته. أما إذا قبلها، فسنرى ماذا يمكن أن يقول السيد الطيب درووده. إنهم من الصفوة، جميعهم. لو كان ديوجين حيًّا اليوم، لحمل مصباحه، وراح يبحث سدًى عن شخص شريف.

لاحظت ميليفا، من غير أن تفاجَأ، أن نزعة حبيبها ألبرت المعهودة الشديدة إلى السخرية والانتقاد قد ازدادت. ففي فترة واقعة بين أواخر تشرين الثاني/ نوفمبر ومنتصف كانون الأول/ ديسمبر 1901، كتبت إلى صديقتها هيلين سافيك (Savic) أن «حصول [ألبرت] على وظيفة مضمونة قريبًا ليس بالأمر المحتمل، فأنت تعرفين أن حبيب القلب حقود»[116].

وبعد أعوام ليست بالكثيرة، تذكّر صديقٌ حوادثَ مماثلة عومل فيها أينشتاين بازدراء بعض الشيء من أساتذة المعهد. «لقد أغلقت دونه المكتبة، إلخ»[117]. وما نسي أينشتاين قط هذه التصرفات

(115) Renn and Schulmann, 1992, pp. 69 - 70.

(116) CPAE1, English translation, p. 183.

(117) رسالة فريدريك أدلر إلى فكتور أدلر، في 19 حزيران/ يونيو 1908، نقلًا عن: Fölsing, 1998, p. 88.

المتجاهلة المهينة. وبعد عشرة أعوام، وكان أستاذًا في جامعة براغ الألمانية، سمع نبأ وفاة فيبر في أيار/ مايو 1912، فكتب إلى صديقه الحميم هاينريش زانغر (Zangger) أن «وفاة فيبر ستعود بالخير على معهد البوليتكنيك»[118]. إن الشعور بالمرارة لم يفارقه حتى وهو أستاذ في ذروة النجاح في جامعة برلين. ولما قدّم له هذا المعهد في عام 1918 عرضًا غير عادي بغية إغرائه بالعودة، كتب إلى بيسو: «كم كان سيسعدني منذ ثمانية عشر عامًا خلت أن أحصل على وظيفة بسيطة وصغيرة هي وظيفة أستاذ مساعد»[119].

ثم إن مشكلة أخرى طفت على السطح. قبل أن يبدأ ألبرت عمله البديل في فنترهور في أول أيار/ مايو، قضى هو وميليفا عطلة قصيرة في إقليم بحيرة كومو. وفي 28 أيار/ مايو 1901، كتب إليها من فنترهور. تبدأ الرسالة كالعادة بالأخبار المتعلقة بما يقرأ الآن في الفيزياء. ثم يأتي الانتقال المعهود المفاجئ. كان قلق والدته قد أصبح

(118) رسالة أينشتاين إلى هاينريش زانغر، صيف 1912، نقلًا عن: المصدر نفسه، ص 79.

كان زانغر أستاذًا مهمًّا في جامعة زيورخ. وكان مختصًا بالتشريح وعلم الأحياء التطوري. وقد التقى أينشتاين أول مرة في بيرن لاهتمامهما المشترك بظاهرة الحركة البراونية. أدى دورًا مهمًّا في تعيين أينشتاين في المعهد السويسري في عام 1912. وفي سياق العلاقات الحرفية أصبح زانغر، إضافة إلى بيسو، صديقًا مؤتمنًا على أسرار أينشتاين في المسائل الشخصية والقانونية. وفي عام 1919، عُيّن وصيًّا على أولاد أينشتاين بعد انفصاله عن ميليفا في عام 1918. انظر: Einstein, 1993, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Section 5, and CPAE5, pp. 642 - 643.

(119) Speziali, 1972, p. 133.

واقعًا: «كيف حالك يا حبيبتي؟ كيف حال الولد؟»[120] كانت ميليفا حاملًا، وكان أينشتاين سعيدًا. وفي 17 كانون الأول/ ديسمبر 1901، كتب عن اشتياقه الشديد إليها، «وإن كانت هيئتك مضحكة»[121].

إن هذا السيل من الخيبات والمشكلات والمسؤوليات كان من شأنه أن يدفع كثيرًا من الناس إلى حافة اليأس، ولكن ليس أينشتاين. لقد انسحب من العالم «الشخصي البحت» بكل ما أُوتي من عناد وإصرار. ففي 13 كانون الأول/ ديسمبر 1900، قدّم بحثه الأول إلى مجلة الفيزياء الألمانية المشهورة **حوليات الفيزياء** (*Annalen der Physik*) ونُشر البحث في آذار/ مارس 1901[122]. وأضاف إلى الطبعات الأخرى رسائل بحثه عن عمل، ثم إنه قدّم بحثًا آخر في30 نيسان/ أبريل 1902، ولكنه لم يُنشر إلا في وقت متأخر من تلك السنة. وتضمّن هذا البحث استعلاماته عن عمل أيضًا.

استكشف البحث الأول الخاصيّة الشَّعْريّة، والثاني القوى الجزيئية. اعتمد أينشتاين مقاربة ذرية لهاتين القضيتين بحثًا عن علاقات بين الكيمياء والفيزياء، كما اقترح برنشتاين في كتبه المبسّطة التي قرأها أينشتاين وهو يافع. ورغم ابتهاجه بنشر عمليه الأولَيْن، فقد رأى في عام 1907 أنهما «بحثان لا قيمة لهما»[123]. ولكن بحث القوى

---

(120) Renn and Schulmann, 1992, p. 54.

(121) المصدر نفسه، ص 69.

(122) Einstein, 1901.

(123) رسالة أينشتاين إلى يوهانس ستارك، في 7 كانون الأول/ ديسمبر 1907، في: CPAE5, p. 46.

الجزيئية برز فيه موضوع ينسحب، مثل الخيط المنقذ من التيه، على بحث أينشتاين كله: توحيد مجالات الطبيعة المنفصلة في الظاهر. وافترض أينشتاين في هذه الحالة أن الصيغة الرياضية للقوى العاملة بين الجزيئات مماثلة للقوة الجاذبة. وفي مرحلة مبكرة من البحث، عندما بدا أن ترابطًا بين الظواهر صغيرها وكبيرها أمر محتمل، أعرب أينشتاين عن فرحه لصديقه غروسمان: «إنه لشعور عجيب أن ندرك وحدة الظواهرالمعقدة التي تظهر للملاحظة الحسية المباشرة أشياء منفصلة تمامًا»[124].

دائرة براءات الاختراع الفيدرالية في سويسرا

بدأ عام 1902 بداية حسنة بالنسبة إلى أينشتاين. غمره بالفرح خبر ولادة ليسرل (Lieserl)، توقّع أن تنضمّ الأم والطفلة إليه في بيرن حيث كان يعيل نفسه بالدروس الخاصة في الرياضيات والفيزياء، إضافة إلى علاوة صغيرة من الأسرة. كان أينشتاين قد انتقل من شافهاوزن إلى بيرن في شباط/ فبراير في مجازفة محسوبة للحصول على وظيفة في دائرة براءات الاختراع الفيدرالية السويسرية. وكان والد مارسيل غروسمان قد أقنع صديقه المخلص فريدريش هالر (Friedrich Haller)، مدير الدائرة، بأن يحسب حساب صديق ابنه العاطل من العمل في أي وظيفة شاغرة. ومن الواضح أن غروسمان كان قد أقنع والده أن لأينشتاين مستقبلًا بلا ريب، لأن التأثير في هالر لم يكن بالأمر السهل. تخرّج هالر من معهد البوليتكنيك السويسري

(124) رسالة أينشتاين إلى غروسمان، في 14 نيسان/ أبريل 1901، في: CPAE1, pp. 290 - 291, note 8, p. 291.

في عام 1872، وكان مهندسًا سويسريًّا حازمًا وصارمًا ساهم في إنشاء خطوط القطارات منذ الأيام الأولى للشبكة التي كانت تُمدّ السكك فيها صاعدة في جبال الألب وهابطة، وعند الضرورة كانت تُشقّ عبرها الأنفاق بالتفجير. عُيّن هالر في عام 1888 مديرًا أعلى للدائرة، حيث خدم حتى سن التقاعد في عام 1921. وفي 14 نيسان/ إبريل 1901، كتب أينشتاين إلى غروسمان: «لقد أثار أعمق المشاعر في نفسي إخلاصُك وتعاطفُك اللذان لم يدعاك تنسى صديقك القديم السيّئ الحظ»[125].

وفي أثناء ذلك، واصلت والدة أينشتاين قول الكلام القبيح في ميليفا التي كان أهلها قد تقبلوا الوضع. لم يثُر أينشتاين هذه المرة. وتُركت ميليفا تتحمل مسؤولية الطفلة ليسرل وحدها في مدينة نوفي ساد (Novi Sad) (في الإمبراطورية النمساوية سابقًا، والآن في صربيا). واتفق أن مرَّ عبر ميلانو ماكس تالمود، مرشد أينشتاين أيام الطفولة، وزار أسرة أينشتاين فوجدها متحفظة في الكلام عنه. لم يقولوا سوى أنه كان مقيمًا في بيرن. أقلق هذا الموقف تالمود، فمضى إلى هناك فوجد أينشتاين يعيش في فقر مدقع، ويلوم الآخرين على وضعه البائس، أولئك الذين وضعوا العراقيل في طريقه[126]. لقد

---

(125) Ibid, English translation, p. 165.

للاطلاع على تفاصيل ما حدث في الفترة التي تقدّم فيها أينشتاين إلى هذه الوظيفة، انظر: Fölsing, 1998, chap. 5.

(126) التقى أينشتاين من جديد ماكس تالمود في ربيع 1921 خلال رحلة إلى مدينة نيويورك. كان تالمود قد أصبح فيزيائيًّا ناجحًا، وغيّر اسمه إلى تالمي. وقد سرّت أينشتاين رؤيته ثانية.

عانى أينشتاين طوال حياته من مشكلات المعدة التي تسبب بها سوء التغذية في هذه المرحلة[127].

وفي ربيع عام 1902، استدعى هالر أينشتاين للمقابلة وسارت الأمور على ما يرام. وفي 23 حزيران/ يونيو 1902، وفي الساعة الثامنة صباحًا بالضبط، ذهب أينشتاين للعمل في دائرة براءات الاختراع الفيدرالية في سويسرا بصفة خبير تقني (مؤقت) درجة ثالثة، مع راتب قدره 3500 فرنك سويسري في السنة. وفي أثناء تقديم الطلب، كان أحد معارف أينشتاين قد حذّره من قبول وظيفة من هذا النوع، ولكنه كتب إلى ميليفا: «أنا على يقين أنني سأحب هذا العمل وسأظل شاكرًا للسيد هالر صنيعه ما دمت حيًّا»[128]. وهكذا كان.

اشتملت واجبات أينشتاين على تقدير طلبات المخترعين، وهذا تضمّن إعادة كتابة الطلبات المقبولة من أجل حماية حق المخترع من الاعتداء. كانت هذه الوظيفة تقتضي معرفة قانون براءات الاختراع، والقدرة على قراءة المواصفات التقنية، إضافة إلى الهندسة والفيزياء. وبين الطلبات التي تفحّصها كثير يتعلق بالمولّدات الكهربائية. وفي تقرير موجز يرفض فيه طلبًا من هذا النوع، كتب يقول: «هذا

(127) CPAE1, p. 303, note 7.

(128) رسالة أينشتاين إلى ميليفا في 17 شباط/ فبراير، في: Renn and Schulmann, 1992, p. 76.

بقي أينشتاين شاكرًا لمارسيل غروسمان صنيعه. كتب إلى فراو غروسمان (Frau Grossmann) في 26 أيلول/ سبتمبر 1936: «لم يكن الأمر ليؤدي بي إلى الموت [لو لم يوظَّف في دائرة براءات الاختراع]، ولكنه كان يمكن أن يعوق تطوري الفكري». نقلًا عن: Fölsing, 1998, p. 101.

الطلب غير صحيح، وغير دقيق، وغير واضح الكتابة»[129]. لم يكن أينشتاين مغاليًا عندما تذكّر أن دائرة براءات الاختراع قد درّبته على التفكير الواضح والقوي الحجة[130]. «كان [هالر] أكثر شدة من والدي في تعليمي التعبير الصحيح عن نفسي»[131].

هكذا استهل أينشتاين مرحلة بيرن، 1902 ـ 1909، وخلال هذه المرحلة «تحررتُ من الهموم اليومية، لأنتج أفضل عمل مبدع [لي]»[132]. وفي تلك الأعوام، استكتبته خمسون صحيفة. والمقالات الأربع التي نشرت في عام 1905 حددت الاتجاه العام للعلم في القرن العشرين.



الشكل 3 ـ 11 أينشتاين في دائرة براءات الاختراع، بيرن، نحو عام 1905.

(129) Einstein, 1965.

(130) Seelig, 1954, p. 68.

(131) Einstein, 1965.

(132) Einstein, 1956, p. 12.

مع حلول خريف 1902، بدأ أينشتاين يعيد النظر في أمر إحضار ميليفا الطفلة ليسرل إلى بيرن. وأن يكون له طفل خارج الزواج في مجتمع سويسرا الشمالية الرصين قد يصدم السلطات السويسرية ويعرّض وظيفته في دائـرة البراءات للخطر. ولما انضمّت ميليفا إلى ألبرت في بيرن، نحو نهاية كانون الأول/ ديسمبر 1902، تركت ليسرل مع والديها في نوفي ساد. وعادت ميليفا في آب/ أغسطس 1903 لكي تأخذ الطفلة إلى بلغراد وتسلّمها إلى غرباء. لم تقع عينا أينشتاين على ابنته. وفي منتصف رحلة ميليفا من بودابست، في 21 آب/ أغسطس 1903، كتبت إلى ألبرت معبّرة عن هلعها: «أنا ذاهبة بلا إبطاء، ولكن في حالة سيّئة. أنا لا أشعر بأني على ما يرام أبدًا. ماذا أنت فاعل، يا جوني؟ اكتب لي في الحال. موافق؟ زوجتك المسكينة»[133].

كانت ميليفا حاملًا مرة أخرى. ولكنهما كانا متزوجين هذه المرة. جرت حفلة الزفاف في 6 كانون الثاني/ يناير 1903، في مكتب الزواج في بيرن. كان الشاهدان هما كونراد هابخت (Conrad Habicht) وموريس سولوفين (Maurice Solovine)، وهما صديقان حميمان سوف نعرف عنهما المزيد بعد قليل. وبعد حفلة صغيرة عاد الزوجان إلى شقة أينشتاين الجديدة. وكالعادة نسي أينشتاين مفتاحه واضطر إلى إيقاظ صاحبة المنزل.

---

(133) Renn and Schulmann, 1992, p. 78.

لم تكن الملابسات التي أحاطت بالزواج مبشّرة بالخير. لقد أَذِن والد أينشتاين لهما بالزواج وهو على فراش الموت في 10 تشرين الأول/ أكتوبر 1902. وما أعقب ذلك استحوذ على وجدان أينشتاين طوال حياته: «عندما دنت النهاية، طلب هرمان من الجميع أن يغادروا الغرفة حتى يموت وحده. وما تذكر ابنه تلك اللحظة إلا وأحسّ بالذنب»[(134)]. وبعد خمسين عامًا تقريبًا، استعاد أينشتاين «مقاومته الباطنة» للزواج[(135)].

إن افتقاره إلى الحماسة جليّ في رسالة إلى بيسو بعد أسبوعين من الزواج: «حسنًا، أنا متزوج الآن، وأعيش حياة ممتعة ودافئة مع زوجتي. إنها تُعنى بكل شيء عناية ممتازة، وتحسن الطهو، وهي مبتهجة على الدوام»[(136)]. لقد فعل أينشتاين الفعل المشرِّف.

إن وجه ميليفا الذي كان يراه أينشتاين هو الوجه الذي يراه الأصدقاء منذ زمن طويل. لقد تغيّرت، وبدا أن سبب التغيّر أمر مسؤول عنه أينشتاين في اعتقادها. ولكنها أصرَّت على ألّا تقول شيئًا[(137)].

---

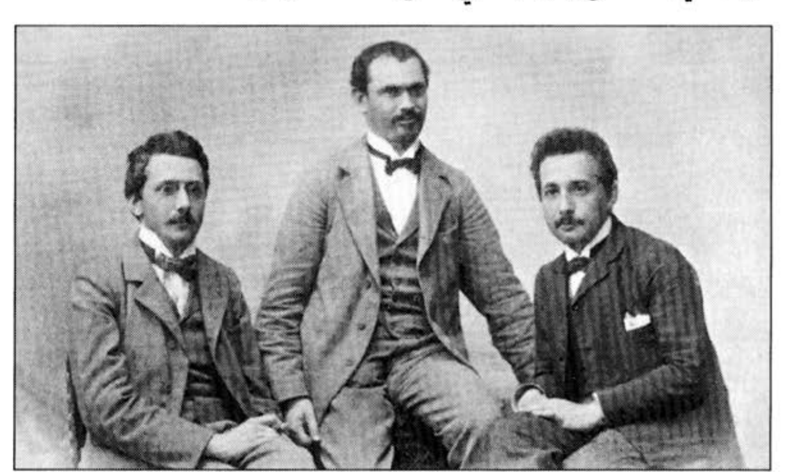
(134) رسالة خاصة من هيلين دوكاس إلى أبراهام بايس في: Pais, 1982, p. 47.

(135) رسالة أينشتاين إلى كارل سيلغ، في 5 أيار/ مايو 1952، نقلًا عن: Fölsing, 1998, p. 106.

(136) رسالة أينشتاين إلى بيسو، في 22 كانون الثاني/ يناير على وجه التقريب، انظر: CPAE5, p. 7.

(137) انظر: Stachel, 1996, p. 209. الذي يصف مقابلة أجراها أحد كتّاب سيرة أينشتاين مع ابنه هانس ألبرت. والحق أن الزوجين اللذين لم يعنِ لهما رأي الآخرين شيئًا، شعرا بالعار لأنهما لم يناقشا موضوع ليسرل مع أحد.

إن السنوات العسيرة التي أعقبت تخرُّج ألبرت كانت مضاعفة العسر على ميليفا. ففي عام 1901 أخفقت للمرة الثانية والأخيرة في امتحان التخرّج من معهد البوليتكنيك، وما عاد في وسعها أن تنال شهادة. ومن المؤكد أن حزنها على كونها حاملًا ووحيدة أسهم في هذا الإخفاق. وكان رأي أينشتاين أنه تزوّج «إحساسًا بالواجب» و«باشرتُ أمرًا يتجاوز قدرتي حقًا»(138). أصبحت ميليفا معتمدة تمامًا على زوجها، وكانت عبئًا ماليًّا وعاطفيًّا في آنٍ واحد. كتب أينشتاين بعد سنوات: «كانت متجهمة ومتقلبة المزاج [و] كانت على العموم باردة ومرتابة حيال أي شخص يقترب مني على هذا النحو أو ذاك»(139).



الشكل 3 ـ 12 مؤسسو أكاديمية أولمبيا، أينشتاين، وموريس سولوفين، وكونراد هابخت، بيرن، 1902 ـ 1903.

---

(138) رسالة أينشتاين إلى كارل سيلغ، في 5 أيار/ مايو 1952، نقلًا عن: Fölsing, 1998, p. 106.

(139) رسالة أينشتاين إلى كارل سيلغ، في 5 أيار/ مايو 1952، نقلًا عن: المصدر نفسه، ص 114 - 115.

ظلّ أينشتاين يشعر بأن الأمور تسير على ما يرام، فلديه زوجة لتعتني به، وثلاثة أصدقاء مقربين في بيرن، ووظيفة وكثير من الأفكار عن الفيزياء. وكان أينشتاين، بعد أن وصل إلى بيرن، وسعيًا منه إلى كسب بعض المال، قد أعلن عن خدماته في جريدة محلية هي **برنر شتاتنسايغر** (*Berner Stadtanzeiger*) بصفة مدرس خاص للرياضيات والفيزياء، إضافة إلى حافز هو «دروس اختبار مجانية». وكان من بين الذين أجابوا أولًا موريس سولوفين الذي قَدِم إلى جامعة بيرن ليدرس الفيزياء والفلسفة. ولما وجد المحاضرات سطحية بعض الشيء، ولا سيما محاضرات الفيزياء، بحث عن دروس خاصة.

ذهب سولوفين إلى العنوان المكتوب في إعلان أينشتاين أملًا في أن «يستطيع هذا الرجل أن يطلعني على أسرار الفيزياء النظرية»[140]. ولما قرع سولوفين جرس باب الشقة في الطابق الأول، الشقة التي يذكر تالمود أنها صغيرة وبائسة الأثاث، «دوّت عبارة: أنا هنا. وما لبث أينشتاين أن أطل. وبما أن باب شقته يفضي إلى ممر مظلم فاجأني تألق عينيه الكبيرتين»[141]. وما لبثت الدروس المنتظمة المدفوعة الأجر أن انتهت، وصارا يلتقيان من أجل مناقشات فلسفية حرة.

وسرعان ما انضم كونراد هابخت إلى أينشتاين وسولوفين، وكان كونراد قد التقى أينشتاين خلال إقامته القصيرة في شافهاوزن. كان

(140) Solovine, 1956, p. viii.

(141) المصدر نفسه.

الرجال الثلاثة هم الأعضاء الأصلاء في جماعة نقاش غير منتظم، أعطوها الاسم الفخم «أكاديمية أولمبيا». إن نغمة مراسلاتهم الفاحشة تشير إلى صداقتهم الحميمة. وكان العضو الرابع في الجماعة هو لوسيان شافان (Lucien Chavan) الذي أعطاه أينشتاين دروسًا خاصة في الرياضيات والتقنية الكهربائية بدءًا من عام 1903. كان شافان يعمل في إدارة البريد والبرق الفيدرالية التي كانت هي ودائرة براءات الاختراع في البناية نفسها حتى عام 1907.

إلى جانب عادة امتطاء الخيل، كان للجماعة «منهج للدراسة» ربما وضعه أينشتاين لأن معظمه عن الموضوعات الفلسفية المرتبطة بالفيزياء. قرؤوا كتاب جون ستيوارت ميل **نسق المنطق** (*System of Logic*)، وكتاب كارل بيرسون **نحْو العلم** (*Grammar of Science*)، وكتاب دافيد هيوم **رسالة في الطبيعة الإنسانية** (*Treatise on Human Nature*)، و**محاورات** (*Dialogues*) أفلاطون، وأعمال لايبنتز، وكتاب بوانكاريه **العلم والفرضية** في ترجمة 1904 الألمانية الممتازة[142]. وتذكّر سولوفين أن كتاب بوانكاريه كان «عميق التأثير في نفوسنا وأبقانا مسحورين به أسابيع متواصلة»[143].

وخلال ازدهار الأكاديمية، 1902 ـ 1904، كانوا يلتقون بانتظام في شقة هذا أو ذاك. كان يسبق المناقشة وجبة مقتصدة عادة من

---

(142) كان المترجمان هما أف. و أل. لندمان (Lindemann). وأشارت صفحة الغلاف إلى أنها «الترجمة الألمانية المعتمدة مع شروح» موسّعة ومفصّلة. ص 251 - 347.

(143) Solovine, 1956, p. x.

النقانق والجبن والفاكهة والشاي[144]. وبعد زواج أينشتاين كانت لقاءاتهم تجري عادة في شقته. كانت ميليفا تستمع إلى النقاشات أحيانًا، غير أنها لم تتدخل قط[145].

كانت مناقشاتهم تدور في أكثر الاحوال في أماكن خارجية أو في المقاهي. وأحيانًا كان هابخت وسولوفين يلتقيان أينشتاين بعد العمل في مكانهم المفضل، مقهى بولويرك (Bollwerk) المجاور للجامعة. وفي أوقات أخرى كانوا يتمشون على التلال المحيطة بالمدينة، وفي شوارعها الخالية أواخر الليل. وبالطبع لا يمكن إجراء مقارنة بين المناخ الثقافي في بيرن والمناخ الثقافي في باريس. لقد عاش بيكاسو في عاصمة أوروبا الثقافية، وعمل بين أصدقاء من الأدباء والفنانين الذين كانوا نجومًا صاعدة، ولقي رعاة مثقفين من مثل ليو شتاين وزوجته غيرترود.

ومن ناحية أخرى فإن أينشتاين كان معزولًا في جوهر الأمر عن الأجواء العلمية والفكرية. لم يكن أصدقاؤه المقرّبون علماء باحثين، أو فنانين أو أدباء. إن الشبه الوحيد بين أكاديمية أولمبيا و«عصبة بيكاسو» هو أن حلقة أينشتاين ضمّت شبابًا مقْبلين على الحياة، تشاطروا فقرًا يتظاهر بالغنى، وكانت الأفكار هي الرابطة الوثقى بينهم. إن مزاج «عصبة بيكاسو» نفسه نجده في تذكّر سولوفين الوَلوع «يا له من شيء جميل ذلك الفقر البهيج!»[146]

---

(144) انظر: المصدر نفسه، ص ix.

(145) المصدر نفسه، ص xiv.

(146) المصدر نفسه، ص ix.

ومع أن بوهيمية أكاديمية أولمبيا تبدو شاحبة بالمقارنة مع «عصبة بيكاسو»، فهي لم تكن أقل جدية في التبادل الكثيف للأفكار. قال سولوفين مستعيدًا تلك الأيام: كنا عادة «نقرأ صفحة، نصف صفحة، وأحيانًا عبارة فقط، ثم يتواصل النقاش أيامًا عديدة، عندما تكون المسألة مهمة. وكثيرًا ما كنت أذهب ظهرًا لكي ألاقي أينشتاين وهو يغادر مكتبه، ونتابع نقاش الأمسية الفائتة. قلتَ إن... ولكنك لا تعتقد ذلك... أو، حسنًا: ما قلتُه ليلة أمس، أودّ أن أضيف إليه هذا...»[147].

وفي عيد ميلاد أينشتاين، جلب هابخت وسولوفين كافيارًا نفيسًا. وخلال حديث كان أينشتاين يلقيه في موضوع فيزياء نيوتن، فتحا العلبة وتظاهرا أنهما يضعان شرائح من النقانق على الخبز كالعادة. كان أينشتاين غافلًا، فتابع أكل ما على الطبق من غير أن يفوته شيء. ولما سُئل عما كان يأكل قال «سيان عندي»[148]. ما كان يهمُّ هو المحادثة الجيدة.

ولا شك في أن أينشتاين كان يحلم بأن يبقى محاطًا يوميًا بأصدقاء يناقشون الفيزياء والفلسفة، لذلك أخبر هابخت أنه

إذا سنحت فرصة، فإني سوف أذكرك للسيد هالر. ربما يكون ممكنًا تهريبك إلى وسط العبيد المسجّلين، ورغم ذلك كله، قد تجد في ذلك متعة نسبية. هل ترغب بالفعل في المجيء؟ تذكّر

(147) المصدر نفسه، ص x، الحذف في الأصل.

(148) المصدر نفسه، ص xi.

أنه إلى جانب ساعات العمل الثماني، لديك كل يوم أيضًا ثماني ساعات للمتاعب، ثم هناك يوم الأحد. لكم أودّ أن أراك هنا»[149].

خلال ساعات «المتاعب» الثماني تلك، وفي يوم الأحد، تابع أينشتاين أفكاره عن نظرية الإشعاع، والنظرية الذرية للغازات، والنسبية.

وبعد نحو نصف قرن، ذكر أينشتاين لصديقه سولوفين «أن أيام بيرن كانت مدهشة بالفعل»، وأن «أكاديميتنا كانت أقل سذاجة من تلك الأكاديميات المحترمة التي اتفق لي أن عرفتها في ما بعد»[150]. لقد دارت هذه الجماعة حول شمس مركزية هي أينشتاين، وأصبحت تزوده بالنصائح والأفكار، ولا سيما عندما وصل العضو الخامس في الأكاديمية، ميشيل بيسو، إلى بيرن عام 1904، ومهّد أينشتاين له الطريق إلى دائرة براءات الاختراع. وفي ما بعد خلّده أينشتاين بالثناء عليه في رسالة النسبية.



الشكل 3 ـ 13، ميشيل بيسو وعروسه آنا فينتلر، 1898.

(149) رسالة أينشتاين إلى كونراد هابخت، كُتبت في الفترة ما بين 30 حزيران/ يونيو و 22 أيلول/ سبتمبر. انظر: CPAE5, p. 20.

(150) رسالة أينشتاين إلى موريس سولوفين، في 25 تشرين الثاني/ نوفمبر 1948، في: Seelig, 1954, p. 69.

ميشيل بيسو

ولد ميشيل بيسو في 25 أيار/ مايو 1873، في مدينة قريبة من زيورخ. ومع أن والده كان من تريست، فإن الأسرة قد نزحت إلى زيورخ لكي يتمكن من أن يشغل وظيفة مدير في شركة تأمين[151]. كان بيسو طفلاً مبكر النضج، فقرأ وهو في سن الخامسة، وكان شديد الاهتمام بالعلوم، ولا سيما الرياضيات. وفي التاسعة أراد أن يفهم ما تعنيه نقطة في اللانهاية. وتشاطر مع صديقه في المستقبل أينشتاين القدرة على إغضاب المعلمين. وبما أنه كان غير راضٍ وخائب الأمل من الطريقة التي كانت تُعلَّم بها مادة الرياضيات في المدرسة الثانوية، فقد وزّع هو وصديق له عريضة قوية الصياغة. طُرد الطالبان لصراحتهما، وعندئذ أُرسل بيسو إلى روما من أجل إكمال دراسته الثانوية. وبعد عام في جامعة روما، (1891) دخل معهد البوليتكنيك السويسري من أجل متابعة دراسة الهندسة، ثم تخرج في عام 1895.

وفي وقت ما في أواخر عام 1896 أو أوائل عام 1897، التقى بيسو أينشتاين في سهرة موسيقية[152]. واكتشفا أنهما، بالإضافة إلى اهتمامها بالكمان، يشتركان في « الشواغل نفسها، والميول نفسها، والظمأ نفسه إلى المعرفة»[153]. وتذكّر أينشتاين كم كان بيسو محفّزًا له في تلك الأيام عندما كانا يلتقيان في الغالب مصادفةً في سهرات موسيقية[154].

---

(151) ثمة معلومات عن سيرة بيسو في: Speziali, 1972, pp. xv - lxiii.

(152) رسالة أينشتاين إلى بيسو، في 6 آذار/ مارس 1952، في: المصدر نفسه، ص 464 - 465.

(153) Speziali, 1972, p. xxii.

(154) رسالة أينشتاين إلى فيرو بيسو، في 2 آذار/ مارس 1955، في: المصدر نفسه، ص 538.

تـزوج بيسو آنا فينتلر، إحـدى بنات بابا وماما فينتلر، في عام 1898، وأصبح أينشتاين ضيفًا دائم التردد إلى منزلهما في ميلانو. وسعى بيسو لكي يحصل لأينشتاين على بعض الأعمال الاستشارية في الشركة التي يعمل فيها، شركة تطوير المشاريع الكهربائية في إيطاليا[155]. ومن رسائلهما الكثيرة نعلم أن معرفة بيسو بالفيزياء والفلسفة كانت عميقة وواسعة. ومع ذلك لم يتمكن قط من الانكباب على عمل علمي، مفضِّلًا على ذلك القراءة الواسعة. كان مثالًا للإنسان الذي لا يكتمل. لقد آثر أن يبقى على الدوام طالبًا، وأن يحضر كمستمع فصولَ الدراسة في جامعة بيرن على الدوام. ففي شتاء 1909، مثلًا، استمع إلى محاضرات عن التشريع السياسي، والسياسة المصرفية، وفيزيولوجيا النظام العصبي المركزي، والأدب الإنكليزي، والميكانيكا الفلكية.

أشار أينشتاين إشارة محب إلى أنه «متخبّط هائل[156] غير قادر على أن يتحكّم في نفسه بما يكفي لكي يفعل شيئًا في حياته أو في دراسته، إلا أن له فكرًا ثاقبًا خارقًا للعادة، وأفعالًا متمردة أراقبها باستمتاع كبير»[157]. وقصّ على ميليفا فعلًا من أفعال بيسو الخرقاء المثيرة رواه له رئيس بيسو الذي يعزف أينشتاين الموسيقا معه. طُلب من بيسو أن

(155) انظر رسالة أينشتاين إلى ميليفا، كتبت في الفترة ما بين 30 آب/ أغسطس و6 أيلول/ سبتمبر 1900، في: Renn and Schulmann, 1992, pp. 29 - 30, and note 8, p. 88.

(156) رسالة أينشتاين إلى ميليفا، في 4 نيسان/ أبريل 1901، في: المصدر نفسه، ص 41.

(157) رسالة أينشتاين إلى ميليفا، 27 آذار/ مارس 1901، في: المصدر نفسه، ص 39.

يعاين بعض خطوط الطاقة التي رُكّبت حديثًا في محطة كاسال في جنوبي شرقي ميلانو في إقليم بيدمونت. قال أينشتاين إن «بطلنا» ظنّ أنه يستطيع أن يثب إلى الأشياء وثبًا بالذهاب مساء اليوم السابق، ولكنه أفلح في جعل القطار يفوته. وبما أن بيسو كان غافلًا بعض الشيء، فقد تذكّر مهمته في وقت متأخّر من اليوم التالي. وتدارك أخيرًا القطار في اليوم الثالث. ولكنه أدرك عند وصوله إلى المحطة في ميلانو أنه قد نسي مهمته. ولذلك كتب بيسو في الحال بطاقة يطلب فيها أن تُرسل إليه التعليمات باللاسلكي! «أنا لا أعتقد أن هذا الشخص عادي».

ولكن بيسو كان عاديًّا بما يكفي للتحدث مع أينشتاين عن الفيزياء. «في الليلة السابقة تحدثنا عن العمل بكل حماسة مدة أربع ساعات. وناقشنا الانفصال الأساسي بين الأثير الوضّاء والمادة، وتعريف السكون المطلق، والقوى الجزيئية، والظواهر السطحية، والتفكك»[158]. كل شيء! أدرك أينشتاين أن بيسو صاحب العقل الناقد هو الشخص المطلوب من أجل إطلاق الأفكار. «ما كنت لأجد في أوروبا كلها خيرًا منه لاختبار أفكاري»[159]. أصبحا متلازمين، وكذلك أسرتاهما. «بدت دائرة الاهتمامات [عند بيسو] بلا حد حقًا»[160] في نظر أينشتاين. شجّع بيسو على القدوم إلى بيرن والعمل في دائرة

---

(158) رسالة أينشتاين إلى بيسو، في 4 نيسان/ أبريل 1901، في: المصدر نفسه، ص 41.

(159) Seelig, 1954, p. 85.

(160) رسالة أينشتاين إلى فيرو بيسو، في ذكرى والده، في 21 آذار/ مارس 1955، في: Speziali, 1972, p. 538.

مات ميشيل بيسو في 15 آذار/ مارس 1955.

براءات الاختراع، وهذا ما فعله بيسو في 15 آذار/ مارس 1904[161]. وبعد عام بالضبط، انتقلت أسرة أينشتاين إلى مسكن قريب من أسرة بيسو، وبدأ الرجلان يعودان معًا من العمل إلى البيت في رحلة كانت تستغرق خمسين دقيقة. «كانت أحاديث العودة إلى البيت ذات سحر لا نظير له ـ وكأن المصادفات اليومية لم توجد على الإطلاق»[162].

ترك بيسو العمل في دائرة براءات الاختراع في عام 1908، وعكف على الدراسة الذاتية في الوقت الذي كان يمارس أعمالًا متنوعة منها العمل كمهندس مستشار. وفي عام 1916 جرى تعيينه «محاضرًا خاصًا» في قانون براءات الاختراع لدى معهد البوليتكنيك السويسري. وفي عام 1920 عاد إلى دائرة البراءات، ثم تقاعد في عام 1938. وكان أينشتاين قد تدخّل من أجله في عام 1926 عندما حاول المدير الجديد أن يصرفه من العمل، فوجّه أينشتاين رسالة المؤازرة إلى زانغر، وأخبره عن وضع بيسو المؤلم[163]. وهذا تقدير رائع للقدرات التي تمتع بها صديقه العزيز.

---

(161) عُيّن بيسو خبيرًا فنيًا من الدرجة الثانية براتب قدره 4,800 فرنك سويسري. والواقع هو أن أينشتاين قدّم طلبًا من أجل هذه الوظيفة، ولكن طلبه رُفض لأن خبرته اعتُبرت غير مناسبة. وفي 6 أيلول/ سبتمبر 1904، ثبّت أينشتاين في الوظيفة، ورُفع راتبه إلى 3,900 فرنك سويسري، مع أنه بقي خبيرًا فنيًا من الدرجة الثالثة. وفي آذار/ مارس 1906 رُقّي إلى خبير فني من الدرجة الثانية. انظر: CPAE1, p. 383, and CPAE5, p. 41, note 4.

(162) رسالة أينشتاين إلى فيرو بيسو، 21 آذار/ مارس 1955، في: Speziali, 1972, p. 538.

(163) رسالة أينشتاين إلى هاينريش زانغر، في 21 كانون الأول/ ديسمبر، في: المصدر نفسه، ص 544.

كانت كفاءة بيسو الضعيفة في تقويم البراءات هي المشكلة. وفي مقابل هذا الضعف في إنجاز المهمات إنجازًا تامًا، وضع أينشتاين مجال المعرفة الخارق للعادة عند بيسو. كتب يقول «إن بيسو موهبة من الدرجة الأولى، وكل من يعمل في الدائرة يعرف» أنه يستطيع أن يعوِّل عليه بالنصيحة العاجلة. إن طرده من الخدمة سيكون خطيئة خطيرة لأن ذلك سوف يحرم الدائرة من شخص نادر المؤهلات. ثم اقترح أينشتاين حلًّا مؤدّاه أن يوكل إليه عمل جديد. على بيسو أن «يوضح الحالات توضيحًا موضوعيًّا ـ ويجب أن يعيَّن شخص آخر من أجل كتابة الملفّ الرسمي». ونجح هذا التدخل.

هذه الحادثة شهادة أيضًا على صبر هالر وتفهمه الشباب الذين كانوا يعملون عنده. فرغم كل شيء، فإن أحدهم يقضي شطرًا كبيرًا من النهار يحلم بطبيعة الزمان والمكان، في حين كان الآخر خبيرًا جاهزًا في كل شيء، إلا أنه يجد صعوبة في كتابة أي شيء. وتحدث بيسو وأينشتاين دائمًا عن هالر حديثًا يقارب التبجيل لاعتداله إضافة إلى ما نقله إليهما من أساليب في العمل وشغفٍ به[164].

بقي أعضاء أكاديمية أولمبيا يلتقون حتى عام 1906، عندما انتقل سولوفين إلى باريس، وكان هابخت لا يقيم في بيرن إلا في أوقات متقطعة. اقترح أينشتاين على سولوفين في 27 نيسان/ أبريل 1906، أن الأمور إذا لم تسر على ما يرام في باريس، «فمن الممكن أن تجد عملًا ما، وحتى وظيفة دائمة هنا في دائرة البراءات في الوقت

---

(164) المصدر نفسه، ص xxxi. بقي هالر مديرًا لدائرة براءات الاختراع من عام 1888 إلى عام 1921، ومات عام 1936 عن عمر بلغ الثانية والتسعين.

المناسب»[165]. ومنذ تفرُّق أعضاء أكاديمية أولمبيا، كان ينتاب أينشتاين شعورٌ بالوحدة: «وأما بالنسبة إلى حياتي الاجتماعية، فأنا منذ رحيلك لم ألتقِ أحدًا. وحتى الحوارات مع بيسو قد وصلت إلى نهاية. ولم تصلني من هابخت أي رسالة»[166]. وبعد أن انتقل في ذلك الشهر من جوار بيسو، توقف سيرهما اليومي من العمل إلى البيت.

تطلعات أكاديمية

بدأ أينشتاين بالتعاون مع جوزيف ساوتر (Sauter) يقيم علاقات في الوسط العلمي في مدينة بيرن منذ عام 1902. كان ساوتر خريج المعهد السويسري أيضًا، ولكن بما أنه أكبر من أينشتاين بثماني سنوات، فإنهما لم يلتقيا. غير أنهما كانا يشتركان في المعاناة، بما فيها التأثير المثبّط لمنهاج المعهد السويسري، والذي أدّى إلى لجوء ساوتر أيضًا إلى القراءة المستقلة. قدّم ساوتر أينشتاين إلى جمعية العلوم الطبيعية، وهي نظيرة الجمعيات العلمية العظيمة في برلين وباريس. ومن خلال الحوارات مع الأعضاء، طفق أينشتاين يفكر من جديد في منصب جامعي.

وفي نظام الجامعات الألمانية، كان المرء يبدأ من الأسفل كمحاضر خاص، وهو منصب لا يحصل المحاضر منه على أي مكافأة من الجامعة، غير أجر زهيد كان يدفعه الطلاب. وكانت الشروط اللازمة لاحتلال هذا المنصب شهادة دكتوراه، وتأهيلًا جامعيًا، أو

---

(165) CPAE5, p. 25.

(166) المصدر نفسه لم يفقد أينشتاين صلته مع هابخت كما نعلم من تعاونهما بدءًا من عام 1907 على آلة تقيس المقادير الدقيقة من الكهرباء. شارك في ذلك بول، شقيق كونراد هابخت أيضًا.

عملًا أصيلًا إلى جانب أطروحة دكتوراه. وما كان لدى أينشتاين أيٌّ منها. بيد أنه عثر على ثغرة في القوانين: في «حالات استثنائية» يمكن أن تقوم «منجزاتٌ بارزة»[167] مقامَ شهادة الدكتوراه والعمل الأصيل.

هذه العبارة المتيحة للتملّص وُضعت من أجل الباحثين المعترَف بهم، لا من أجل المبتدئين ذوي الخبرة القليلة. ولكن أينشتاين كان يعتقد أن لديه دليلًا على منجزات بارزة في ما يُعتبر الآن «عملين لا قيمة لهما من أعمال مبتدئ»[168]. وفي كانون الثاني/ يناير 1903 أعلم بيسو الذي كان عندئذ في ميلانو عما ينوي القيام به: «قررت مؤخرًا أن أنضمّ إلى صفوف المحاضرين الخاصين، مفترضًا بالطبع أنني أستطيع أن أبلغ ما أريد. ومن ناحية أخرى، لن أحاول الحصول على شهادة دكتوراه، لأن ذلك لن يساعدني كثيرًا، والكوميديا كلها قد أصبحت مضجرة إلى حد ما»[169]. ولا حاجة بنا إلى القول إن جامعة بيرن قد رفضت طلب أينشتاين. وكان تلقّيه الرفض سيّئًا. «إن الجامعة هنا حظيرة خنازير. لن أحاضر هناك لأن ذلك سيكون عارًا أو مضيعة للوقت»[170]. واستمرت الكوميديا.

الاكتشاف العلمي الأول

في 15 نيسان/ أبريل 1904، كتب أينشتاين إلى هابخت بضعة أسطر من المداعبة الودية. «تعال فورًا، فرغم كل شيء لديك دراجة!

(167) CPAE5, p. 12, note 3.

(168) المصدر نفسه، ص 79.

(169) المصدر نفسه، ص 7.

(170) رسالة أينشتاين إلى بيسو في 17 آذار/ مارس 1903، في: Speziali, 1972, p. 14.

نحن ننتظر وليدًا في غضون أسابيع قليلة. لقد اكتشفتُ العلاقة بين حجم الكموم (quanta) الأولية للمادة والأطوال الموجية للإشعاع بطريقة بالغة البساطة»[171]. وعلى طريقته المعهودة، ينتقل أينشتاين من أمل في زيارة إلى ولادة هانس ألبرت (Hans Albert) الوشيكة ثم إلى الإعلان المفاجئ عن اكتشافه العلمي الأول. تسلمت مجلة حوليات الفيزياء بحثه في 29 آذار/ مارس، 1904[172]. كانت هذه هي المقالة الخامسة، والثالثة في سلسلة الأبحاث التي اكتشف فيها أسس النظرية الذرية للغازات، والديناميكا الحرارية[173]. لقد وصل أينشتاين إلى معهد البوليتكنيك السويسري مدافعًا عن النظرية الذرية، مستندًا إلى قراءة كتب برنشتاين في سن مبكرة، ثم إلى دراسة بولتزمان دراسة شاملة ودقيقة[174]. وفي حين قدّر تطويرَ بولتزمان الرياضي الدقيق للنظرية الذرية في الغازات، فإن أسلوب أينشتاين كان أكثر تأملًا، يربط بين مختلف الحقول مثلما قد رأى برنشتاين يفعل في سلسلة الكتب المبسطة[175].

عثر أينشتاين على طريقة سهلة للغاية لدراسة ظواهر التذبذب ـ سلوك الغاز قبل أن يبلغ حالة التوازن ـ يمكن استخدامها

---

(171) CPAE5, p. 17.
في عام 1904 عمل هابخت معلمًا للرياضيات والفيزياء في المدرسة البروتستانتية في شايرز، إقليم غروبندن.

(172) Einstein, 1904.

(173) من أجل مناقشة هذه الأبحاث، انظر: Klein, 1967, pp. 510 - 511.

(174) انظر: Renn, 1997, p. 19.

(175) من أجل التوسع في هذه النقطة. انظر: Renn, 1993, pp. 326 - 327.

أيضًا لحساب رقم أفوغادرو (Avogadro) الذي هو عدد الجزيئات في كل مول (mole) من المادة، ومن خلال ذلك، حساب أبعاد ذرة[176]. وكان لدى أينشتاين أشياء أخرى: أثبت أن إجراء واحدًا محددًا أظهر تذبذبات قابلة للقياس، أي الإشعاع في داخل تجويف محفور في جسم معدني مُحمًّى. وهذا النوع من الإشعاع كان مثيرًا لاهتمام خاص لأن خصائصه مستقلة عن المصدر. ثمة شيء عام مرتبط به. وفي عام 1900، استنتج عميد الفيزياء الألماني في جامعة برلين، ماكس بلانك (Max Planck)، معادلة تخصّ لمعان الإشعاع وافقت المعطيات التجريبية المتوافرة. واستمرار البحث في الجذور الذرية لقانون الإشعاع، قاد بلانك إلى نتيجة مفاجئة وهي أن طاقة إشعاع التجويف قد انقسمت إلى حزم منفصلة، أو كموم طاقة، وهذه الحزم لم تكن اعتباطية بل مضاعفات متكاملة لوحدة أساسية. وهذا خالف نظرية الإشعاع كما فُهمت من خلال نظرية لورنتز الكهرطيسية، لأن الضوء في تمثيله المعتاد كموجة، يتوقع أن تنتشر طاقته بلا انقطاع.

لقد أغفل معظم الفيزيائين بكل تهذيب تفسير بلانك قانونه الخاص بالإشعاع. وفي أحسن الأحوال، حاولوا اقتباسه مرة أخرى من غير استخدام كموم الطاقة. وهذا ما حاوله أينشتاين أيضًا ولكنه

(176) يمكن تفسير ظاهرة الذبذبة كما يلي: تنتقل الذرات في الغاز من حالة إلى أخرى مرات عديدة قبل أن تصل إلى حالة توازن. ولكن هذه العملية ليس لها مسار خطي. ففي أي وقت يمكن أن تكون للمجموعة ككل حركات شاذة عن سياقها «العادي» المتكشف. إن هذه الحركات الشاذة تسمّى ذبذبات، ويصرف النظر عنها عادة باعتبارها «حوادث غريبة» سرعان ما تتلاشى، وبالتالي لا أهمية لها في آخر المطاف.

أخفق. وكان وقع الصدمة شديدًا: «بدا الأمر وكأن الأرض قد سُحبت من تحتك، من غير أن ترى في أي مكان أساسًا ثابتًا يمكن أن تبني عليه»[177]. ولكنه كان وحده في هذه النتيجة: لقد اعتبر كل فيزيائي ذي شأن إشعاع التجويف نشاطًا ثانويًا. وفي عام 1904، أجمع الفيزيائيون على أن المشكلة الأساسية هي فهم بنية الإلكترون.

وهنا تبرز للمرة الأولى قدرة أينشتاين الفريدة على أن يعرف متى يوقف البحث عن أصل بعض الإفادات. عزم على أن يتخذ خطوة كبيرة وهي قبول قانون الإشعاع الذي وصفه بلانك بأنه بديهي ـ أي يتعدّى البرهان التجريبي أو النظري ـ للتثبت من «النتائج العامة التي يمكن التوصل إليها منه»[178]. ومن إشعاع التجويف إنما استدل أينشتاين على العلاقة العكسية التي وصفها لصديقه هابخت في 14 نيسان/ أبريل 1904. كانت هذه النتيجة مثيرة لأنها أفلحت في توحيد العالم الأصغر غير المرئي للإشعاع المتذبذب مع طيفه الضوئي الملحوظ. وخطط أينشتاين لكي يتابع دراسة أسرار إشعاع التجويف. ولسوف يدفع الدراسة إلى نتيجة «ثورية جدًا»، كما كتب إلى هابخت في عام 1905 العجيب[179].

زار فيزيائي شاب دائرة براءات الاختراع، وتذكّر إشارة أينشتاين إلى أعلى دُرْج في مكتبه قائلًا إنه قسم الفيزياء النظرية[180]. يمكن أن

---

(177) Einstein, 1946, p. 45.

(178) المصدر نفسه، ص 47.

(179) CPAE5, pp. 27 - 28.

(180) نقلًا عن: Fölsing, 1998, p. 222.

نتخيّل أينشتاين جالسًا إلى مكتبه في الدائرة مع انسكاب أشعة الشمس من النوافذ. ونتخيّله يلتفت بين الفينة والفينة ليرى إن كان السيد هالر يراقبه. فإن لم يكن كذلك، فإن أينشتاين يسحب الدُّرْج في حذر، ثم يختلس نظرة إلى بعض حساباته. فكما في السنوات العجاف، كان عقل أينشتاين يحلّق بعيدًا عن هذا العالم الأرضي، بعيدًا عن «الشخصي البحت» إلى حيث يكمن سرُّ مؤشّر البوصلة، إلى عالم مبني وفق بدهيّات كرّاسة الهندسة المقدسة، عالم يلاحق المجربون الفكريون فيه الأمواجَ الضوئية. كانت دائرة براءات الاختراع «دِيْره الدنيوي»، حيث اقترب من السماء أكثر ما اقترب[181].

---

(181) Seelig, 1954, p. 68.

4

كيف اكتشف بيكاسو «آنسات أفينيون»

إن لوحة «آنسات أفينيون»
هي تعويذتي الأولى.

بابلو بيكاسو

إن الجذور العلمية والرياضية والتكنولوجية للوحة «آنسات أفينيون» هي موضوع مهمل في الدراسات حول بيكاسو[1]. وما يهمّني ليس كيف صاغ بيكاسو «الآنسات» على نحو ما فعل، بقدر ما هو **لماذا**. وذلك يتضمن سعي بيكاسو إلى إنتاج عمل فني يضاهي منجزات العلم الرائعة. وحتى نفهم هذا الأمر، سوف نسبر عقل الفنان باستخدام المصادر المتيسّرة.

ومع أن هذه المهمة ليست سهلة في ما خصّ أي فنان، فإنها صعبة بشكل خاصّ عند دراسة بيكاسو. وما ذلك لأنه لم يترك مراسلات تأملية خلال المرحلتين، أو الحمْلتين، اللتين بدأ فيهما يتصوّر

(1) ركّزت دراسة ليندا هندرسون عام 1983 على تطورات في التكعيبية، ولا سيما على فنانين ذوي ميول نظرية مثل جان متزنغر ومارسيل دوشان. وسوف أنظر في بحثها العسير في نهاية هذا الفصل.

المشروع الذي أفضى إلى «آنسات أفينيون» ـ نهاية 1906 ـ وانهماكه الفعلي في رسمها من آذار/ مارس إلى تموز/ يوليو 1907 [2]، بل لأن علينا أيضًا أن نناقش ذكرياته التي كثيرًا ما تتناقض مع التاريخ، إضافة إلى أنها يناقض بعضها بعضًا.

ولأن كثيرًا من مؤرخي الفن قد قاوموا دراسة أي أبعاد علمية في تفكير بيكاسو، فلا بد من مناقشة المصادر التي استخدمها. وبالطبع فإن السؤال الأول هو: لماذا أنكر بيكاسو نفسُه أي أصول علمية للوحة.

المصادر

إن تصريحات بيكاسو المتضاربة عن أصل «الآنسات» وأصل التكعيبية هي على العموم معروفة. وعلى سبيل المثال، ادعى أنه لم يعرف الفن الزنجي، أو الفن الأفريقي قبل إتمام اللوحة، مع أننا نعلم أن هذا الكلام غير صحيح [3]. وسبب هذا النفي واضح. لقد أغضبته تعليقات منشورة مؤدّاها أن لوحة معقدة إلى هذا الحد يمكن أن يكون تفسيرها مبسّطًا إلى حد القول إنها انبثقت من مصدر واحد [4].

---

(2) انظر التعليق على مراسلات بيكاسو خلال هذه الفترة في: Rubin, 1989, pp. 47 - 50.

لاحظ داي أن بيكاسو أخبر كانفايلر بعد خمس وعشرين سنة أن هناك «مرحلتين من العمل» على لوحة «الآنسات»، ويُشار إليهما بكلمة «حمْلتين»: الأولى من آذار/ مارس إلى نهاية أيار/ مايو أو مطلع حزيران/ يونيو، والثانية من منتصف حزيران/ يونيو تقريبًا إلى منتصف تموز/ يوليو أو إلى آخره. انظر: Daix, 1988c, pp. 508 - 509.

(3) من أجل التفاصيل، انظر ملخص: Rubin, 1984, pp. 260 - 262.

(4) من أجل التفاصيل انظر: Rubin, 1984, pp. 260 and 336, notes 60 - 62.

وهذا «أفضى إلى ملاحظات من جانبه تقلل (وفي ما بعد تنْكر) دور «الفن الزنجي». وفي هذا الصدد ادعى بيكاسو بانتظام منذ الحرب العالمية الثانية أنه لم يرَ أي فن قبليّ قبل رسم اللوحة، كما قال إن زيارته الشهيرة إلى متحف تروكاديرو (Trocadéro) لم تسبق تنفيذ اللوحة بل أعقبتها»[5]. والحق هو أن الفن الأفريقي، كما سنرى، أوحى إليه أن يواصل مسار التصوّر الذي باشره بعد اكتشافه التماثيل الأيبيرية الصغيرة في أيار/ مايو 1906.

إن أجوبة بيكاسو عن أسئلة ألفرد هـ. بار (Barr) في تشرين الأول/ أكتوبر 1945 يجب أن يُنظر إليها من الزاوية ذاتها[6]. يكتب بار: «عندما سُئل بيكاسو إن كان ناقش الرياضيات أو البعد الرابع مع [موريس] برنسيه، أجاب بالنفي (استبيان، تشرين الأول/ أكتوبر 1945). وفي ما يتعلق بالسيد برنسيه الغامض قليلًا، قال بيكاسو إنه خبير في التأمين»[7]. وكان برنسيه «الغامض» في الحقيقة يتردد إلى باتو لافوار. وكما هو الأمر مع الفن الأفريقي، فإن بيكاسو، في أي حال، كان راغبًا عن منح الأولوية لأي أصل واحد للوحة. واسم برنسيه ورد في مقالتين شوّهتا عن عمد تاريخ التكعيبية.

---

(5) Rubin, 1984, pp. 260 and 336, note 67.

انظر أيضًا: Richardson, 1996, pp. 24 - 25.

(6) شغل ألفرد هـ. بار مركز المشهد الفني في نيويورك. فإضافة إلى كونه مؤرخ فن بارزًا، كان أول مدير لـ MOMA [متحف الفن الحديث] الذي أنشئ في عام 1929، ومنظمًا لأهم معرضين للتكعيبية: «التكعيبية والفن التجريدي» (1936)، و«بيكاسو وأربعون عامًا من حياة فنه» (1939)، وهو العام الذي ابتاع فيه الـ MOMA لوحة آنسات أفينيون.

(7) Barr, 1975, p. 259.

المقالة الأولى كانت للناقد لويس فوكسيل. ففي نظرة ساخرة إلى تاريخ التكعيبية، نسب فوكسيل إلى برنسيه شرف كونه «مخترع التكعيبية»[8]. والمقالة الأخرى، والأشدّ حقدًا، كتبها فلامنك، صديق بيكاسو منذ أيام باتو لافوار. ويظهر أن دوافع هذه القطعة النقدية الشاجبة التي نُشرت في كوميديا (*Comoedia*) في 6 حزيران/ يونيو، 1942، كانت نازية[9]. اتهم فلامنك بيكاسو بأنه«جرَّ الفن الفرنسي إلى مأزق مهلك، إلى فوضى لا توصف، إلى العقم والموت... بيكاسو هو مروّج التكعيبية، وأبولينير هو القابلة، وبرنسيه هو العرّاب»[10].

وحتى حين كان بيكاسو لا يدفع عن نفسه انتقادات معيّنة، لم تكن مقابلته بالأمر السهل. كانت أجوبته مخيبة للأمل عندما كان الصحافيون يطلبون منه تعريف التكعيبية، أو يستعلمون عن طريقة عمله. لما سأله صحافي عن التكعيبية في عام 1911، مثلًا، أجاب: «Il n'y a pas de Cubisme [لا يوجد تكعيبية]»، ثم انصرف إلى إطعام قرده «إل مونو»[11]. وقال للصحافي فلوران فيل (Fels) في مقابلة في عام 1920 تتعلق بالفن الأفريقي: «الفن الزنجي؟ لم أسمع

---

(8) راجع المناقشة في: Henderson, 1983, pp. 71 - 72.
حيث نقلتُ عن مقالة فوكسيل المؤرخة 29 كانون الأول/ ديسمبر 1918، بعنوان: «Le Carnet des ateliers: Le Père du cubisme».

(9) في ذلك الوقت كان مواهب الشباب قد فاتت فلامنك وحظي باهتمامات السفير الألماني المتملقة وربما كان يأمل في إرضاء الأسياد الجدد. انظر: Vlaminck, 1942, and Daix, 1994, p. 266.

(10) Vlaminck, 1942.
نقلًا عن: Seckel, 1994b, p. 264.

(11) مقابلة مع بيكاسو في باري ـ جورنال، في 1 كانون الثاني/ يناير 1912.

به قط»[12]. وتعكس إعادة النظر المتميزة هذه اشمئزاز بيكاسو من الارتفاع الهائل في أسعار الفن الأفريقي بعد أن أصبح اعتماده المفترض عليه قصةً متداولة على نطاق واسع[13].

وفي ما يتعلق بالسؤال: كيف يجري عملك؟، قالت فرناند أوليفييه إن بيكاسو كان يعطي جوابًا واحدًا يمكن توقعه من أي شخص مبدع: «رهيب»[14]. ولا شيء غير ذلك.

نحن لا نعلم في أي ظروف سأل مندوب مجلة **الفنون** (*The Arts*) بيكاسو في عام 1923 عن تأثير العلم في عمله. فأجاب بيكاسو أن «الرياضيات، وعلم المثلثات، والكيمياء، والتحليل النفسي، والموسيقا وسوى ذلك قد رُبطت بالتكعيبية من أجل تسهيل تفسيرها. إن هذا كله هو أدب خالص، إن لم أقل هراء، وأدّى إلى نتائج سيّئة، تعمية الناس بالنظريات»[15]. وأنا أتوقع أن السؤال كان مباشرًا أكثر مما يطاق. وفي أيام الشباب كان يمكن أن يسحب مسدس جاري، ويطلق النار على الصحافي.

---

(12) نقلًا عن: Rubin, 1984, p. 336, note 64.

(13) Richardson, 1991, p. 26.

(14) Olivier, 1933, p. 20.

(15) تصنّف عادة بأنها مقابلة بالإسبانية مع ماريوس دي زاياس (Marius de Zayas) في عام 1923 وهي مترجمة في: Barr, 1975, p. 271.

ولم يُجرِ زاياس المقابلة في واقع الأمر، والذي أجراها مجهول الهوية. وليست مقابلَة زاياس المفترضة سوى نسخة من المقابلة المنشورة في مجلة **الفنون** عام 1923. وقد نُشر المقطعَ الذي يخالف تصريحه أن الفن الأفريقي هو مصدر التجريد الحديث بما فيه تفكير بيكاسو في عام 1907. وللاطلاع على التفاصيل انظر: Rubin, 1984, pp. 260 - 336, notes 61 and 63 - 64.

هذه الحادثة هي أحد أسباب تصريحات بيكاسو المتضاربة عن أهمية الفن الأفريقي.

وفي عام 1926 أرسل رسالة غير مطلوبة إلى الصحيفة السوفياتية **أغنيوك** (*Ogoniok*) خصّ فيها بالذكر عالم الرياضيات «موريس برنسيه [الـذي] كان عادة يحضر مناقشاتنا عن علم الجمال»[16]. وأنكر في ما بعد أي تـورّط في هذه الرسالة المذيلة بالتوقيع[17]. ومع ذلك فإن برنسيه، كما سنرى، أدّى دورًا مهمًّا في نقل العلم إلى بيكاسو وحلقته.

وتتعدد الأمثلة على تناقضات بيكاسو ومحاولاته التقليل من شأن بحثه عن وسائل جديدة للتصوير، رغم الحوارات الفكرية الرفيعة الموثّقة بين أعضاء «عصبة بيكاسو»[18]. إن كثيرًا مما أعلنه بيكاسو هو على طريقة ألفرد جاري الذي كانت تلذُّ له فرصة تضليل النقاد والصحافيين: أيّ جدية كان ينبغي معارضتها «بالخروج عن الموضوع، والعبث، والهراء»[19].

والمقابلة البالغة الفائدة هي المقابلة مع كريستيان زيرفوس (Christian Zervos) في عام 1935، والتي نُشرت تحت عنوان «بابلو بيكاسو، حوار 1935»[20]. التقى بيكاسو زيرفوس في وقت ما من العقد الثاني من القرن العشرين عندما كان زيرفوس طالبًا في باريس.

---

(16) نقلًا عن: .Leighten, 1987, p. 53

(17) انظر: .Leighten, 1988, p. 275, and Barr, 1975, p. 286 حيث يزعم بيكاسو أن «الرسالة مزورة».

(18) انظر مثلًا: رسالة جاكوب إلى بيكاسو في 7 تموز/ يوليو 1906 في الفصل الثاني، إضافة إلى الذكريات التي اقتبسها أبولينير ورينال خلال هذا الكتاب.

(19) Leighten, 1987, p. 51.

(20) Zervos, 1935.

وبقيا على الصداقة حتى وفاة زيرفوس في عام 1970. وما يشير إلى صداقتهما الحميمة هو جهدُ المحب الذي استمر طوال حياة زيرفوس، أي الفهرسُ الأول المنسّق والمزود بالملاحظات لأعمال بيكاسو، والذي يشغل ثلاثة وثلاثين مجلدًا كبيرًا. وزعم زيرفوس أنه كتب ملاحظات المقابلة مباشرة بعد حوارهما في منزل بيكاسو في بواجيلو (Boisgeloup) في عام 1935. قرأ بيكاسو الملاحظات ومنحها موافقة غير رسمية[21]. وما يبرز في الملاحظات هو تعليق بيكاسو العميق على التصوير الضوئي، وطبيعة الفن، وإبداعه الخاص. وبما أنه كان جالسًا مع صديق حميم من غير أن يشعر بأي ضغط للإجابة عن أسئلة من النوع الذي يطرحه الصحافيون، فإن بيكاسو لم يشعر بالحاجة إلى تعليقات عنيفة ومزدرية على طريقة جاري[22].

وماذا عن شهادة الآخرين في «عصبة بيكاسو»؟ إن مؤرخي الفن قد قسّموا شهود الخبرة المباشرة جماعتين: البائع الأول الذي تعامل مع بيكاسو، دانيال ـ هنري كانفايلر، وأبولينير/ سالمون[23]. خلال الحرب العالمية الأولى، كتب كانفايلر وهو منفيّ في سويسرا بحثًا

---

(21) لم يكن بيكاسو يسمح لأحد بأن يدوِّن ملاحظات في أثناء المقابلة. انظر: .Chipp, 1968, p. 266, and Daix, 1995, pp. 914 - 915

(22) إن كتاب هيلين بارميلان هو مصدر آخر من المصادر التي تناولت إبداع بيكاسو. انظر: .Parmelin, 1969

التقت بيكاسو في باريس خلال الحرب وبقيت على علاقة ودية معه طوال حياته. يكتب داي أن «بيكاسو كان يتحدث مع بارميلان وزوجها بلا تحفظ عن مشكلاته الخاصة». انظر: .Daix, 1995, p. 670

(23) يضع روبن التاجر فلهلم أوهده مع كانفايلر، انظر: Rubin, 1989, esp. pp. 46 - 47.

بالألمانية عنوانه «نشأة التكعيبية» ألبس فيه التكعيبية معطفًا سميكًا من نسج الفلسفة الكانطية[24]. إن أسلوب كانفايلر الرصين، وقربه من بيكاسو خلال الأيام المبكرة للتكعيبية، قادا مؤرخي الفن إلى تفضيل شهادته على شهادة أبولينير/ سالمون، بما فيها من تحليق للخيال المجازي[25]. ولكن كانفايلر لم يكن قط واحدًا من «عصبة بيكاسو»، بما أنه كان محافظًا جدًا في الموقف والكلام ونمط الحياة. وهو لم يكن فنانًا ولا كاتبًا، وبالتأكيد لم يكن بوهيميًّا.

وينزع مؤرخو الفن إلى عدم الثقة بما كتبه أبولينير وسالمون لارتكابهما أغلاطًا في نقل الواقع، وافتقارهما إلى التركيز المناسب على مساهمة براك. إن سالمون، مثلًا، يكتب عام 1912 في **تاريخ قصصي للتكعيبية** (*Anecdotal History of Cubism*) عن ست «آنسات» في حين يوجد خمس، ويذكر إجازة أخذها بيكاسو خلال رسم «آنسات أفينيون»، في حين أكّد في الحديث مع داي (Daix) عدم وجود إجازة[26]. غير أن بيكاسو قد غادر باريس خلال

---

(24) Kahnweiler, 1920.

يظهر مصطلحا «التكعيبية التحليلية» و«التكعيبية التركيبية» في كتاب كانفايلر. إنهما مبنيّان بغير إحكام على فلسفة كانط، وممتزجان في تصوُّر كانفايلر أن للتكعيبية مرحلتين متمايزتين من التطور، والأمر لم يكن كذلك. وابتغاء التسهيل، في أي حال، سوف أستخدمُ مصطلحي «تحليلي» و«تركيبي» كاختزال للمرحلتين اللتين تمتد أولاهما من أواخر عام 1907 إلى عام 1912 تقريبًا، والثانية من عام 1912 إلى ما بعدها. وسأعود إلى هذه النقطة التأريخية في الفصل الخامس.

(25) لم يفهم كانفايلر أبولينير ولم يعجب به، ورفض اعتبار مذكراته «أدبًا». انظر: Daix, 1994, p. 374.

(26) انظر: Daix, 1988d, p. 532.

صيف 1908 إلى لارو ـ دي ـ بوا. لذلك، يجادل داي، إذا افترضنا أن مقالة سالمون هي عن لوحة «ثلاث نساء»[27]، لا عن «الآنسات»، فإن الوصف صحيح[28]. ولكن داي يقلب الكلام بعد ذلك ويكتب أن بيكاسو قد يكون تابع وضع اللمسات الأخيرة على لوحة «آنسات أفينيون» حتى عام 1908. وإذا كان الأمر كذلك، فإن سالمون، رغم كل شيء، ربما كان يتحدث عن لوحة «آنسات أفينيون». وفي ما يخصّ براك، فإن بيكاسو قد كتب رسالة إليه في 31 تشرين الأول/ أكتوبر 1912 يقول فيها[29]: «إن وصف سالمون لتكوين التكعيبية فيه عدمُ إنصاف يثير الغثيان بقدر ما تعلّق الأمر بك»[30]. ولكنه لم يذكر أي أخطاء بقدر ما تعلّق الأمر به.

---

(27) Daix, 1979, p. 215, no. 131.

(28) Daix, 1988b, p. 151.

(29) نقلًا عن: Rubin, 1989, p. 47.

(30) انظر: Daix, 1988, p. 544.

بقي بيكاسو يُسأل عدة أعوام إن كانت لوحة «الآنسات» قد أُكملت بالفعل. وتذكّر داي مثل هذا الحديث في عام 1970. فاجأه انزعاج بيكاسو من هذه النقطة، والانزعاج عائد إلى خوف بيكاسو المبالغ فيه من كل ما يتعلق بالموت. إن كلمة إكمال [l'achèvement] تحمل معها دلالة الإعدام أو النهائية، «مثل طلقة مسدس في الرأس»، بحسب عبارة بيكاسو. وبحسب دي، كلما تكلم بيكاسو عن رسم «الآنسات»، قال إنه استغرق عام 1907 بالكامل، وهذا لا يستبعد احتمال وضع لمسات أخيرة بعد تموز/ يوليو. انظر: Daix, 1988d, p.533, note 97, and Daix, 1979, p. 185, note 28.

حيث يقتبس داي «غضب بيكاسو الشديد من سالمون» حول هذا الأمر. وإذا أخذنا تعليقات بيكاسو في مجملها، استطعنا أن نستخلص أن بيكاسو انزعج للغاية من إشارة سالمون إلى أنه أخذ إجازة في أثناء العمل الشاق. ويبدو أن بيكاسو شعر بالإهانة من الإيحاء أنه قد يكون ضعف في العمل إلى حد احتاج معه إلى إجازة.

وما تسهو عنه هذه المراوغات في الحديث هو أن أبولينير، وسالمون على الخصوص، كانا حاضرين في مرسم بيكاسو خلال عمله الشاق على «آنسات أفينيون». والدليل على ذلك هو الرسوم الكاريكاتورية التي عملها بيكاسو لسالمون خلال حزيران/ يونيو، وتموز/ يوليو 1907 [31]. يكتب سالمون في عام 1912: «دع أولئك الذين مالوا إلى اعتبار التكعيبيين مجرد مهرجين وقحين أو تجّار دهاة، يتكرمون بإلقاء نظرة شاملة على الدراما الفعلية التي حدثت عند ولادة هذا الفن» [32]. ذلك هو موضوع مقالته في عام 1912.

كان أبولينير مصدر إلهام لبيكاسو، وكان حسّاسًا للتقلبات في حالاته النفسية. ورغم انزعاج بيكاسو من لغة أبولينير المزخرفة ومعاملته الجائرة لبراك، فقد كان أقرب صديق للفنان من بين الشعراء. ففي وقت مبكر، كان لأبولينير نصيب في عشاءات كثيرة في مرسم بيكاسو [33]. لذلك فإنني، في ما يخصّ مسائل الإبداع، سوف أعتمد كتاب أبولينير **رسامو التكعيبية** (*Les Peintres Cubistes*) الصادر في عام 1913 [34]، إضافة إلى بحث سالمون **تاريخ قصصي للتكعيبية**.

---

(31) انظر: Rubin, 1994, pp. 110 - 112, and Daix, 1988c, pp. 509 and 532.
يوجد صور كاريكاتورية في دفتر بيكاسو 8 من هذه الفترة، إضافة إلى رسالة من فرناند إلى غيرترود في 8 آب/ أغسطس 1907، تذكر أن سالمون كان موجودًا في باتو لافوار في هذا الوقت تمامًا.

(32) Salmon, 1912, p. 46.

(33) Olivier, 1933, p. 130, and Grespelle, 1978, p. 114.
بدأ بيكاسو وفرناند يدعوان الناس إلى العشاء بعد عام 1907 عندما أخذت أوضاعهما المالية تتحسن. ومع ذلك كانا يفتقران إلى مناديل المائدة.

(34) إن كتاب أبولينير هو في جوهر الأمر خليط من الكتابات العائدة إلى عام 1905. انظر، على سبيل المثال: Read, 1995, pp. 101 - 105.
انظر أيضاً: مقدّمة برونغ وشوفالييه لطبعة 1980 من كتاب: Apollinaire, 1913, and Steegmuller, 1986, p. 129.

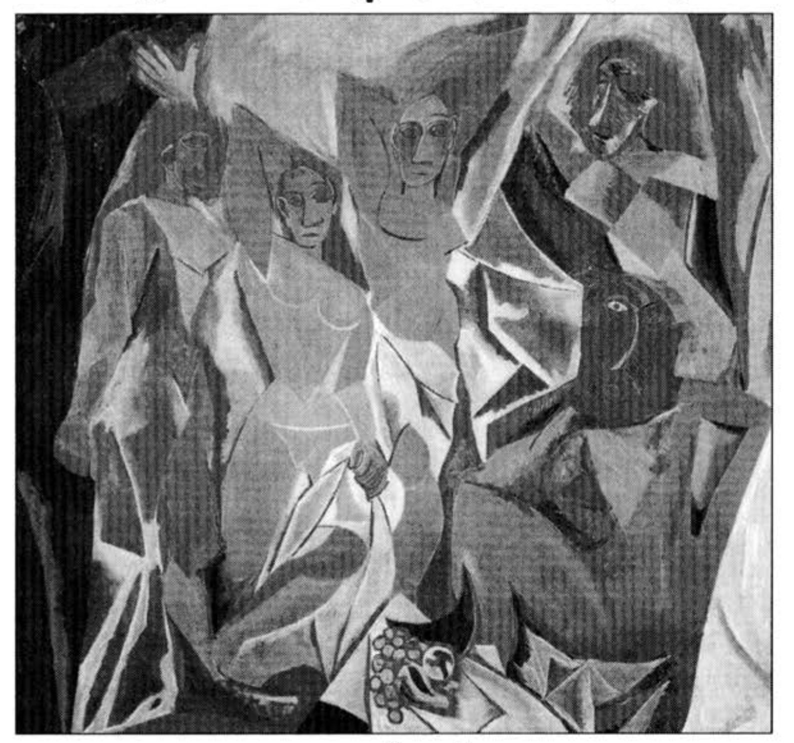
وباختصار، هكذا أخطط للتعامل مع إجابات بيكاسو، وعلى أيٍّ من أصدقائه سوف أركّز. وأن لا يعلّق بيكاسو أي تعليق مباشر على دور العلم والرياضيات والتكنولوجيا في لوحة «آنسات أفينيون» التي أخذت منه جهدًا ضخمًا، أمرٌ يمكن أن يُعزى إلى أن صحافيًّا أو صديقًا، مثل زيرفوس، لم يطرح سؤاله على نحو يمكن أن ينتزع منه إجابة عميقة. إن تعليقات بيكاسو المدوّنة عن برنسيه، إضافة إلى عدم موافقته على طريقة استخدام العلم من أجل تفسير التكعيبية، يجب رؤيتها ضمن سياق السؤال وملابساته. ففي تعليقات بيكاسو العديدة على عمله، لم يخصّ بالتنويه قط أي مصدر واحد، أو حتى أي ظرف ذي أهمية خاصة باعتباره حاسمًا في تصوره «آنسات أفينيون» كما انتصبت في منتصف عام 1907.

«آنسات أفينيون»

إن هذه اللوحة المعلّقة في متحف الفن الحديث اليوم، تمثّل خمس بغايا في ماخور. ومع أنهن متقاربات جدًا، فإنهن لا يتفاعلن بعضهن مع بعض، بل مع الناظر فقط ـ الزبون.

ونحن ننقّل نظرنا من موضع إلى موضع على القماشة العريضة ـ الارتفاع 244 سم والعرض 233,7 ـ نشاهد آنسة شبه عارية في أقصى اليسار ذات قسمات مصرية ـ غوغانية، وذراعها المنفصلة عن جسمها في الظاهر تسحب ستارًا، ثم هناك آنستان جذّابتان تشبهان نساء أيبيريا وجزر المحيط، والثانية من اليسار واقفة وقفةً لا تُحتمل (لاحظ موضع قدمها اليسرى، تحت ركبتها اليمنى مباشرة ـ وهي توشك أن تسقط). والآنسة الواقفة في أقصى اليمين هي أيضًا تفتح ستارًا، في حين أن الآنسة المقرفصة في وضع غريب لا يطاق، يواجه ظهرها سطح

الصورة، ورأسها دائر 180 درجة كأنه يدور على محور ثابت، وعيناها واضحتا الاختلاف عن المجموعة، وأنفها يشبه إسفين الجبن (quart de brie)، والوجه شنيع إلى حد الصدمة بالمقارنة مع الأخريات. إن اللوحة لا تتضمن أي قصة من النوع التقليدي، بل هي تصوير أيقوني. إن رأس البغيّ المقرفصة التي استُخدمت في تمثيلها الأشكال الهندسية والتجريبية أكثر من سواها، قد خضع لأكبر تحوّل في أعمال بيكاسو[35]. إنها مفتاح اكتشاف بيكاسو الأشكال الهندسية التي صارت سمة التكعيبية.



الشكل 4 ـ 1، بابلو بيكاسو، آنسات أفينيون، 1907. باريس، صيف 1907.

---

(35) Rubin, 1994, p. 112.

يخبرنا سالمون في **تاريخ قصصي للتكعيبية** أن لوحة بيكاسو الجديدة قد ارتجل لها صديق للفنان عنوانَ «المبغى الفلسفي». ويُفترض أن يُستنتج أن الصديق هو سالمون نفسه[36]. نحن نعرف أن اللوحة كانت بلا عنوان في عام 1910 لأنها ظهرت في مقالة جيليت بيرجس (Gelette Burgess) مكتوب تحتها «دراسة للرسام بيكاسو»[37]. إن هذه اللوحة غير الموقّعة وغير المعنونة قد تلقّت أخيرًا عنوانها الدائم في عام 1916، عندما عُرضت في صالون أنتان (Antin)، وهو قسم من دكان ألبسةٍ جرى تحويله إلى صالة للعرض، من أجل معرض عنوانه «الفن الحديث في فرنسا». نظّم المعرض سالمون بين 16 و31 تموز/ يوليو. وهناك أعطاها سالمون عنوان «آنسات أفينيون»[38].

تفسيرات شائعة للوحة

يُجمع معظم مؤرخي الفن على أن اختيار بيكاسو الماخور كان استجابة لمعالجات لهذا الموضوع قام بها سيزان، ولوتريك، وإل غريكو، وأنغر. ومحاولته الأولى لهذا الموضوع كانت اللوحة

---

(36) كتب سالمون بعد عشر سنوات أن أبولينير وجاكوب قد شاركا في المعمودية. انظر: Salmon, 1922, p. 16.

ثم إن سالمون ادّعى في رسالة إلى يورو سيفيس (Euro Civis) في 7 كانون الأول/ ديسمبر 1960 شرف اقتراح عنوان «المبغى الفلسفي» «الذي دام نصف نهار». نقلًا عن: Seckel, 1994b, p. 225, note 3.

(37) Burgess, 1910, p. 408.

(38) اغتاظ بيكاسو من الاسم لأنه قد يفسَّر بأنه نكتة ساخرة عن منطقة المواخير في أفينيون.

لم يوقّع بيكاسو اللوحة قط. انظر: Seckel, 1994b, pp. 222 - 223.

الزيتية التي عملها في غوزول عام 1909، أي لوحة «الحريم»[39]. فإن شاء أن يصدم الجمهور على طريقة جاري، فقد كان مشهد المبغى هو السبيل إلى ذلك طبعًا.

وفي حين أن صور المبغى من أي مرحلة يُقصد منها الدغدغة، فإن لوحة بيكاسو لا يقصد منها ذلك. حاول بيكاسو أن يصوّر ما أمكنه تصويره من مشاهد الجنس الأقل إثارة للشهوات، مقدمًا إياه باعتباره مجرد تجارة. هؤلاء بغايا يُظهرن النشاط الجنسي في صورته الجامحة والمفصّلة، وهن منعزلات وضجرات قليلًا. إن عملهن حرفة بكل معنى الكلمة، وخطرة بعض الشيء أيضًا. كان السفلس أحد الأخطار، وكان مميتًا على عهد بيكاسو ونُظر إليه كما ننظر الآن إلى مرض الإيدز تقريبًا. كانت الصحف تكتب عن عواقبه الوخيمة، وكان بيكاسو قد حصل في الواقع على معرفة مباشرة عن الآثار المدمّرة للمرض التناسلي من زياراته سجن سان لازار في وقت ما خلال فترة 1901 ـ 1902[40]. كان هذا السجن يؤوي بغايا كثيرات منهن مصابات بالمرض، وبعضهن حوامل ومن الممكن أن ينجبن أطفالًا مصابين بالسفلس الخلْقي الذي يسبب تشوّهات مخيفة في الوجه[41]. إن المرض التناسلي يجب اعتباره قطعة في فسيفساء تفكير

(39) Daix, 1988a, pp. XV and 40.

(40) من المعروف أن عدوى مرض تناسلي قد انتقلت إلى بيكاسو في عام 1902، وخضع للمعالجة التقليدية المزعجة بالزئبق، المعتمدَة منذ أربعة قرون. انظر: Rubin, 1994, p. 57, and Richardson, 1996, p. 18.

(41) انظر، على سبيل المثال: Leja, 1985, and Rubin, 1994, pp. 56 - 57, and p. 130, note 166.

بيكاسو في «الآنسات». ومع ذلك فإن الموضوع الجنسي في لوحة بيكاسو بقي غير مُكتشف حتى مقالة شتاينبرغ (Steinberg) «المبغى الفلسفي» عام 1972. وهذا أمر غريب بعض الشيء إذا سلّمنا أن بيكاسو كان يرى نفسه مولِّدًا كهربائيًا مبدعًا يمدّه بالوقود دافع جنسي لا يشبع[42].

يفسّر مؤرخ الفن وليام روبن (Rubin) «آنسات أفينيون» بأنها ممارسة للتحليل الذاتي الفرويدي طرد بها بيكاسو الهواجس النفسية التي تعذّبه. وهذه تشتمل على توتراته من تدهور علاقته مع فرناند إضافة إلى الخوف من الموت والمرض التناسلي. يفترض روبن أن رغبة بيكاسو الشديدة في النساء متعارضة مع اشمئزازه من أجسادهن. وكما يفترض فإن الأقنعة الأفريقية قد أمدّت بيكاسو بالإلهام من أجل تمثيلٍ أو تصويرٍ أيقونيٍّ يقيم جسرًا بين قطبي الجمال والقبح، والجنس والموت[43].

ومع أن حدس فرويد (Freud) مثير للاهتمام، فإن استخلاص نماذجه من حياة بيكاسو الحافلة بالمفاجآت أمر بالغ الخطر. فهذه النماذج يمكن أن تعمَّم لكي تفسّر أشياء كثيرة. لقد عانى فنانون آخرون في مونمارتر مشكلاتٍ عاطفيةً تشبه مشكلات بيكاسو، إلا أنهم لم ينتجوا أعمالًا من وزن أعماله.

---

(42) كما كتبت فرانسواز جيلو عنه: «إن تعريف بيكاسو ليوم أحد كامل كان، بحسب المعايير الإسبانية، قداسًا في الصباح، ومصارعة ثيران بعد الظهر، ومبغى في المساء». انظر: Gilo and Lake, 1990, p. 226.

(43) Rubin, 1984, p. 252, and Rubin, 1994, p. 69.

دخل الفن الأفريقي حياة بيكاسو من خلال موضوع أكّده ريتشاردسون، وهو ميل بيكاسو إلى المنافسة[44]. ففي صالون الأندبندان الذي افتُتح في 20 آذار/ مارس 1907، دُهش بيكاسو من لوحة ماتيس «العارية الزرقاء» («ذكريات بيسكرا») ولوحة ديران «المستحمات». وإن كل ما كسباه من شهرة، إضافة إلى الطابع الإبداعي الواضح لعملهما، كان يعني بالنسبة إلى بيكاسو أنهما قد سبقاه. وفي حين أن لوحاتهما في «قفص الوحشيين»، والتي عُرضت في صالون الأندبندان في عام 1905، قد أثارت فضيحة، فإن لوحاتهما في عام 1906 أثارت ضجة بسبب بدائيتها وبربريتها. وفي ما بين العامين، وجد كلا الرجلين في البدائية سبيلًا إلى الابتعاد عن الوحشية[45]. إن ماتيس وديران اللذين كان لديهما لوحات مستمدة من موضوعات الفن الأفريقي قد نبّها بيكاسو إلى ذلك الفن في ربيع 1906. وبما أن ديران أكبر من بيكاسو بعام واحد، فقد شعر بالألفة معه أكثر مما شعر مع ماتيس الصارم المتقشف والأكبر سنًا. لقد التقى الرجلان من خلال أبولينير، وعند نهاية عام 1906، ترك ديران حلقة ماتيس، وأخذ يركّز على أساليب بيكاسو الأكثر تصوريّة. إن تجربة ديران قد اشتملت على الفلسفة والعلوم والرياضيات والموسيقا وتاريخ الفن. ويمكننا أن نتخيّل أنه ملأ الثغرات التي تركها أبولينير وجاكوب في «تعليم» بيكاسو[46].

---

(44) انظر، على سبيل المثال: Richardson, 1996, p. 26.

(45) كان مصطلح «بدائية» في ذلك الوقت ينطبق، بحسب روبن، على الفن القبلي كله أكان أيبيريًا أم أفريقيًا. انظر: Flam, 1984, p. 217, and Rubin, 1994, pp. 2 - 3.

(46) انظر: Richardson, 1996, pp. 68 - 77, and Daix, 1995, pp. 257 - 269.

ومنذ عام 1901، ومن خلال زيارة اللوفر وأماكن أخرى، كان بيكاسو قد اطلع على كلا الفنين، المصري والبدائي. وهذا كله هيّأه لزيارة اللوفر في أيار/ مايو 1906 ليشاهد معرض المنحوتات الأيبيرية النافرة التي جُلبت من أوسونا (Osuna). وخلال آذار/ مارس 1907، كان لدى بيكاسو نحت أيبيري خاص به في صورة رأسين من الحجر اشتراهما من جيري بيريه (Géry Pieret)، أحد أصدقاء أبولينير[47].

وفي مطلع حزيران/ يونيو 1907 اقترح ديران أن يزور بيكاسو متحف السلالات البشرية في تروكاديرو لكي يشاهد المعرض الأفريقي. عاود بيكاسو الزيارة عدة مرات، وأدرك أن شيئًا ما حدث له أفقده السكينة والراحة: «فهمت لماذا كنت رسامًا»[48]. وفي الأعوام اللاحقة استخدم كلمات مثل «صدمة» و«كشف» للتعبير عما رآه[49].

حين زار بيكاسو تروكاديرو كان في مأزق، وكان متوقفًا عن العمل على «الآنسات». ولقد قدّمت الأقنعة الأفريقية مخرجًا. وخلافًا لمشاهداتها سابقًا في مراسم الأصدقاء حيث كانت تُعرض مثل زينات من غير أي صلة ظاهرة بأي عمل قيد التنفيذ من أعماله، فإنها الآن قد أخذت تعني شيئًا. ومع أن التغيّر الحادّ في الآنسة التي على اليمين قد حدث بعد زيارة بيكاسو متحف تروكاديرو، فسنرى أن

---

(47) في عام 1911 هال بيكاسو أن يكتشف أن بيريه قد سرقها من اللوفر. للاطلاع على هذه الحادثة انظر: Rubin, 1994, p. 129, and Richardson, 1996, pp. 199 - 205.

(48) Malraux, 1994, p. 11.

(49) Rubin, 1984, p. 255.

الوضع أكثر تعقيدًا من مجرد استجابة للفن الأفريقي[50]. واتضح أخيرًا أن الفن الأفريقي قد دعم مقاربته التصوّرية، وأقنعه بالمعنى العميق للهندسة كلغة للفن الحديث.

وتجاوز مؤرّخ الفن رون جونسون (Ron Johnson) تأثير فنانين كثيرين في بيكاسو إلى اكتشاف وسطه الثقافي. لقد نظر إلى تأثير نيتشه الذي كان يرى أن النساء، إماءً أو مستبدات، غير قادرات على الصداقة، ويعتقد مبدأ إرادة القوة الذي يعلن أن هدف الحياة هو خلق فن في جو الإشباع الجنسي. وتحرّى جونسون أيضًا تأثير جاري: أفكاره عن تقابل الأضداد التام، واستخدام الأقنعة في الخلفيات المسرحية، حيث يمكن رؤية «الآنسات» كشخوص أشبه بالدمى التي تُجرَّد من إنسانيتها باستمرار[51]. وبعد أن فتح عمل جونسون المجال للاهتمامات الثقافية، انتهى به ذلك إلى تقصّي البعد السياسي والاجتماعي للطليعة، وتأثيراته في بيكاسو[52].

---

(50) بيّن روبن من خلال بحث شامل أن الأقنعة الأفريقية التي افتُرض أن بيكاسو قد رأى أنها تناسب لوحة «الآنسات» لم يوجد منها واحد في فرنسا آنذاك، ولا في أي مكان آخر في أوروبا. كانت جميع الأقنعة الأفريقية الموجودة في تلك الفترة متماثلة قسمات الوجه. وأثبت روبن إضافة إلى ذلك أن جميع التشابهات بين الآنسات والأقنعة القبلية هي، في حدود ما نعلم، مجرد مصادفة. انظر: Rubin, 1984, p. 265.

(51) انظر: Johnson, 1980a, and 1980b.

(52) كتبت باتريشا لايتن عما تركته الفوضى وأحداث العالم من أثر على بيكاسو. انظر: Leighten, 1989.

ولكن الحقيقة هي أن بيكاسو خلال الفترة التي رسم فيها «الآنسات» في باريس، ولبعض الوقت بعد ذلك، لم يكن مهتمًا بالسياسة في جوهر الأمر، وابتعد تمامًا عن الفوضويين الكتالانيين خوفًا من البوليس الفرنسي والترحيل. انظر: Richardson, 1991, p. 172.

ومع ذلك فإن أيًّا من هذه التفسيرات المتنوعة لهذا المنعطف الكبير في فن القرن العشرين لم يتضمن شيئًا عن الدور الذي أداه العلم، والرياضيات، والتكنولوجيا. هل يتيح لنا هذا البعد نظرة أخرى إلى التكوين العام للوحة والتوجه إلى اعتماد الأشكال الهندسية في الرسم؟ من أجل تناول هذه الحالة، يجب أن نستكشف الظروف التي عاش فيها بيكاسو وفكّر.

الوحدة والقلق

عرف أبولينير بيكاسو منذ المرحلة الزرقاء، وفي لقاءاتهم اليومية تقريبًا، شاهد تحوّل أسلوبه إلى المرحلة الوردية وشجعه. ولكن خلال فترة 1906 ـ 1907، حدث تغيّر أعظم بكثير تقدّم لنا تعليقاتُ أبولينير عليه تبصّرًا قيّمًا للغاية.

كتب يقول إن هناك صنفين من الفنانين والشعراء. الصنف الأول غزير الإنتاج، غير أن أفراده يفعلون ذلك مثل «أدوات شعرية أو فنية»[53]، لأنهم لا يبذلون جهدًا كبيرًا. وفي مقابل هؤلاء تمامًا، يقف أولئك الذين «يجب أن يأخذوا كل شيء من داخل أنفسهم، ذلك أنهم لا يلهمهم شيطان، ولا عروس شعر. إنهم يعيشون في عزلة... وكان بيكاسو فنانًا من النموذج الأول. وما شوهد منظر غريب قط مثل منظر التحوّل الذي قاساه وهو يصير إلى فنان من الصنف الثاني»[54].

(53) Apollinaire, 1913, p. 77.

(54) انظر الترجمة الواردة في: Apollinaire, 1913, pp. 77 - 78, and 1968, pp. 231 - 232.

مع بعض التعديلات.

ومن سوء الحظ أن أبولينير لم يكتب شيئًا عن «تحوُّل» بيكاسو. إن تعليقه الوحيد على ما كان شاهدًا عليه من مرحلة العمل الشاق على لوحة «آنسات أفينيون» هو ما دوّنه في يومياته في 27 شباط/ فبراير 1907، بعد أن تناول طعام العشاء في باتو لافوار: «مساءً، تناولت العشاء مع بيكاسو، رأيت لوحته الجديدة: حتى الألوان، وردية، أزهار إلخ... رؤوس نساء، متشابهة وبسيطة، ورؤوس رجال أيضًا. لغة عجيبة لا يستطيع أي أدب أن يعبّر بها، لأن كلماتنا قد حُدّد معناها من قبل، ويا للأسف»[55]. لقد خذلت الكلمات أحد معلمي اللغة، حتى في كتابة مسودة أولية.

جرت العادة أن يدعو بيكاسو أصدقاءه إلى مرسمه لكي يشاهدوا أعماله في أثناء تصويرها[56]. وفي هذه الحالة لم تكن ملاحظاتهم مشجعة. فعلى سبيل المثال، تذكّر التاجر فلهلم أوهده (Uhde) في عام 1938 أن فولار والناقد الفني المهم فيليكس فينيون (Fénéon) «قد غادرا المرسم من غير أن يفهما شيئًا»[57]. وكانت السخرية الشديدة تأتي في وقت لاحق، بعد إنجاز اللوحة. لدينا سيناريو عن بيكاسو وهو يعمل في وحدة تامة: أصدقاء حميمون جدًا يعرضون المساعدة، آخرون ملتزمون الصمت، وبعضهم كان واقعًا في حيرة. إن الإجماع غير مبشّر بالخير. أضفْ إلى هذا أنه يعيش مع امرأة ليس عندها فكرة

---

(55) نشر أم. ديكودان يوميات أبولينير بعنوان **يوميات شخصية، 1898 - 1918** (*Journal Intime, 1898 - 1919*). انظر: Décaudin, 1991, p. 147.
نقلًا عن: Seckel, 1994b, p. 227.

(56) انظر، على سبيل المثال: Cousins and Seckel, 1994, p. 148.

(57) Uhde, 1938, p. 42.

عما يفعل أو عما يواجه. وكانت غيرترود شتاين وزوجها يشعران بالمشكلات العاطفية والسكنية التي كان بيكاسو يواجهها بحيث أنهما استأجرا له مرسمًا آخر تحت المرسم الأول نحو نهاية عام 1906 أو بداية عام 1907[58]. وفي هذا المرسم الثانوي كان في وسع بيكاسو أن يغلق على نفسه وينعزل عن الآخرين، أعضاء «العصبة» ومعهم فرناند. وكان هذا المرسم الثانوي مكانًا للشؤون العامة أيضًا[59].

إن «العزلة» والاستقلال اللذين علّق عليهما أبولينير في عام 1913 قد لحظهما أيضًا كانفايلر الذي كتب ـ وفي باله ربما استقبال اللوحة المكتملة ـ «سوف يأخذني العجب دومًا من خطة بيكاسو للاعتزال. إنه يقوم بالعمل وحده، وحده تمامًا. لا بد أنه عبقري جدير بالإعجاب حقًا حتى يلتزم ما كان يعمل. ولقد التزم العمل بالفعل»[60]. ويروي كانفايلر أن ديران قد تحدّث في رهبة عن «العزلة الروحية الرهيبة» التي كان بيكاسو يعانيها وهو يرسم «آنسات أفينيون»[61]. وفي هذا الوقت بالذات أدرك بيكاسو، كما قال بكل قوة بعد بضعة أعوام: «الأمر المهم هو أن تبدع. لا شيء آخر يهمّ، الإبداع هو كل شيء»[62].

---

(58) Cousins and Seckel, 1994, p. 148.

(59) كتبت فرناند: «في عام 1909، أصبح بيكاسو أيسر حالًا، فعزم على الانتقال ـ على مغادرة باتو لافوار، حيث يوجد له مرسمان، أحدهما للعمل، والآخر للحياة الخاصة». انظر: Olivier, 1933, p. 132.

(60) نقلًا عن: Seckel, 1994b, pp. 239 - 240.

(61) نقلًا عن: المصدر نفسه، ص 240.

(62) نقلًا عن: Chipp, 1968, p. 273.

وللمرة الأولى، لم يكابد بيكاسو الوحدة فقط، بل «عرف القلق» (l'inquiétude)»[63] أيضًا، لأنه كان على عتبة شيء جديد، شيء تمنّاه من أعماق قلبه، شيء جديد كل الجدة. ولكن كيف يتابع عمله؟ قرر أن يركّز كل التركيز على أسلوب جديد في التصوير. «أدار لوحاته إلى الجدار، وألقى فُرَشه على الأرض»[64]. وعلى المستوى المالي، فإن بيكاسو قد اختار ألا يستفيد من البيع المربح بالتوقف عن عمل أي دراسات تنتمي إلى المرحلة الوردية. وما لبث أن غيّر مجرى الأشياء جميعًا.

إن قلق بيكاسو قريب من القلق الذي يقاسيه العلماء الباحثون على الجبهة المتقدمة للعلم، حيث يمكن ألا يجدوا حلًا على الإطلاق للمشكلة التي طرحوها على أنفسهم. ويتابع الواحد خطوه في الفراغ، وربما يكون عمله بالذات عرضة للخطر. إن البحث عند هذا المستوى قد لا يأتي بأي تعويض مهما كان.

ثمة ترجمة أخرى ممكنة للكلمة الفرنسية (l'inquiétude) غير القلق، هي «الكفاح الذي لا يهدأ»، ومن وقت لآخر، سوف أستخدم هذا المعنى عندما لا تكون كلمة «قلق» مناسبة.

سيزان

قبل أن يقرر بيكاسو في صيف 1906 أن يتوفّر على دراسة أشكال جديدة، كان قد شاهد أمثلة سيزان، فنان مدينة إيكس

---

(63) Salmon, 1912, p. 42.

(64) المصدر نفسه.

(Aix)، ولم يكن ليفوته التأثر بمفهوم **الانتقال** عنده[65]. إن تأثير سيزان واضح في النساء القويّات اللواتي يشغلن رسوم «الآنسات» الأولية. وعند نهاية الحملة الأولى - آذار/ مارس إلى حوالى نهاية أيار/ مايو 1907 - جرى تحويلهن حتى صرن يشبهن النساء الأيبيريات. وكأنما بيكاسو قد قرأ رسالة سيزان في عام 1905 إلى الفنان والناقد إميل برنار (Emile Bernard): «إن اللوفر هو الكتاب الذي نتعلم فيه القراءة. ومع ذلك يجب ألا نرضى بالحفاظ على الصيغ الجميلة للأسلاف اللامعين»[66]. وحالما شرع بيكاسو في رسم «آنسات أفينيون» مستلهمًا سيزان، فإن أساليب تصوير إل غريكو وأنغر وغيرهما قد اختفت أخيرًا.

ولكن سيزان نفسه بقي يلهم بيكاسو في مرحلة إبداعه المجهدة أكثر، ثم خلال الفترة التي لقيت فيها اللوحة استقبالًا فاترًا. إن ميل سيزان إلى الانزواء، والوقت الطويل الذي كان يقضيه في دراسة مشهد ثم رسمه، والانتقال كل يوم من نقطة نظر إلى أخرى، إن كل

---

(65) انظر الفصل الأول من أجل تعريف «الانتقال». ربما شاهد بيكاسو، مثلًا، لوحات سيزان في غاليري فولار في عام 1901، وفي صالون الأوتون في عام 1906، وفي المعرض الذي أقيم في غاليري برنهايم - جون في ذكرى وفاة سيزان في 22 تشرين الأول/ أكتوبر 1906. وأتيح لبيكاسو أن يشاهد بعض أعمال سيزان في أوقات فراغه: كان ماتيس يمتلك لوحة «المستحمات الثلاث» (اشتراها من فولار في عام 1901)، وكان عند ديران نسخة من لوحة «المستحمات الخمس» معلقة في مرسمه، وامتلك الزوجان شتاين عدة لوحات لسيزان.

(66) نقلًا عن: Chipp, 1968, p. 21.

ذلك أصبح أشبه بالأسطورة بين الفنانين الشباب[67]. وفي كتالوج أبولينير عام 1908 لمعرض براك في غاليري كانفايلر، كتب عن «العمل الشاق الذي يقوم به بيكاسو المعتزل المصمم»[68]. وأعرب بيكاسو عن أساه مما تتطلبه محاولة إبداع أسلوب جديد من «عزلة فظيعة»[69]. وتابع قائلًا: «تظنّ أنك لست وحيدًا، والحق هو أنك أكثر وحدة مما كنت قبلًا». حاول بيكاسو أن يوضح ما عناه بالقلق لصديقه زيرفوس في عام 1935: «ما يهمّ ليس ما يفعله الفنان، بل ما هو الفنان. إن كفاح سيزان الذي لا يهدأ هو ما يثير اهتمامنا. ذلك هو درسه»[70]. ومن هنا جاء استخدام بيكاسو كلمة «بحث» للسلسلة الطويلة من الرسوم الأولية التي تسبق عادة لوحاته. «ليست اللوحات إلا بحثًا وتجربة. أنا لا أعمل لوحة كعمل فني أبدًا. كلها أبحاث. أنا أبحث باستمرار، وهناك تسلسل منطقي في هذا البحث كله»[71]. وتحدّث بيكاسو مع أندريه وارنو (Warnod) بالأسلوب نفسه في عام 1945: «إن مرسم الفنان يجب أن يكون مختبرًا. وهناك

---

(67) كتب سيزان إلى ابنه بول في 8 أيلول/ سبتمبر 1906: «ها هنا على حافة النهر، أجد مواضيع كثيرة جدًا، والموضوع نفسه المرئي من زوايا مختلفة يعطيني مادة للدراسة بالغة الأهمية وبالغة التنوع بحيث يمكن أن أجد ما يشغلني شهورًا من غير أن أغيّر موضعي، بل أن أميل قليلًا إلى اليمين أو إلى الشمال لا غير». نقلًا عن: Chipp, 1968, p. 22.

(68) Apollinaire, 1908, p. 51.

(69) Parmelin, 1969, p. 116.

(70) Zervos, 1935.

نقلاً عن: Bernadac and Michael, 1998, p. 36.

(71) من بيكاسو إلى ليبرمان، نقلًا عن: Lieberman, 1988, p. 105.

لا يصنع المرء فنًّا على طريقة قرد، بل يبتكر. إن الرسم هو لعب الفكر [الروح]»[72].

إن فرناند التي كانت تُعجب وتخاف في آنٍ واحد من حالات بيكاسو النفسية المبدعة، كتبت تقول: «كان [بيكاسو] دائمًا يحتاج إلى القيام باكتشافات من خلال الرسم. وشأن ماكس جاكوب أو أبولينير، كان يشعر على الدوام بحاجة قاهرة إلى العمل، إلى إيقاظ عقله وتعلُّمِ استخدامه كما يشاء»[73].

كان البعد التقني في لوحات سيزان مهمًّا أيضًا. ههنا فنان كان قادرًا على رسم طبيعة ساكنة مع أربع وجهات نظر مختلفة متوقفة على طريقة رؤيتها، أو عدم رؤيتها مطلقًا من وجهات نظر أخرى[74]. كان سيزان معلّمًا في «الأسلوب والأصالة»[75]. ولم يغفل بيكاسو عن البعد العلمي في فنه.

وفي صالون الأندبندان 1906، اندهش بيكاسو من ابتعاد ماتيس وديران عن الأسلوب الوحشي، في بحثهما عن أشكال جديدة. فإلى جانب البدائية، استجاب هذان الرجلان مباشرة إلى تأثير سيزان، وأبدعا أسلوبًا تصوريًّا ونحتيًّا. صدم المعرض بيكاسو، وأثار ميله إلى المنافسة، وهذا ساقه إلى مزيد من التركيز على

---

(72) Warnod, 1945, p. 56.

(73) Olivier, 1933, p. 55.

(74) المثال الذي يخطر في بالي هو لوحة سيزان «مائدة المطبخ». انظر: Miller, 2000, pp. 414 - 416.

(75) Shiff, 1984, p. 127.

التجريب في الأشكال الجديدة، وزاد «في كفاحه الذي لا يهدأ». وهكذا فإن تأثير سيزان في بيكاسو قد اجتاز المدى الكامل من كيف إلى لماذا.

عادات العمل

كان بيكاسو يستمدّ الوحي من الصمت والسكينة في آخر الليل. ومن أجل العمل الليلي كان يضيء في مرسمه في باتو لافوار مصباح بنزين ضخمًا، ويستخدم شمعة تُحمل باليد بغية دراسة التفاصيل. وحين كان يخرج للعشاء أو مشاهدة السيرك أو السينما، كثيرًا ما كان يعود في الساعة العاشرة، ويعمل حتى الخامسة أو السادسة صباحًا. وبعد ذلك كان ينام حتى وقت متأخر من المساء.

حافظ على هذا البرنامج إلى أن شرع يعمل على «آنسات أفينيون». تخبرنا فرناند أن بيكاسو أخذ، منذ منتصف عام 1906 وخلال عام 1907، يقلل من خروجه من المرسم، و«تعوّد أصدقاؤه أن يأتوه بانتظام في أوقات فراغه من العمل». وفي أحوال أخرى، كان الباب يظل موصدًا مهما كان الزائرون ملحاحين[76].

حاول الاثنان المحافظة على جدول مواعيدهما الاجتماعية الأسبوعية. كانا في أيام الأحد يذهبان إلى منزل جاكوب من أجل «اجتماع المتآمرين... ضد القواعد المعترف بها في جميع الفنون»[77]. وفي أيام الثلاثاء كانا يتمشيان عبر باريس إلى الصالون

(76) Olivier, 1933, p. 53.

(77) المصدر نفسه، ص 56.

الأدبي في مقهى كلوزري دي ليلا في مونبرناس، ويزوران أبولينير في أيام الأربعاء. وفي أيام الجمعة كانت «عصبة بيكاسو» تذهب إلى السينما، وأما مساء السبت فكان يُفرَد على العموم للعشاء عند الزوجين شتاين.

كانت طريقة رسمه مجهدة جسديًّا. وكما تذكّر سابرتيس في عام 1901:

كنت أجده عادة في وسط المرسم، على مقربة من المدفأة، جالسًا على كرسي متداعٍ، ربما أوطأ من الكرسي العادي، لأنه لم يكن يتضايق من العناء، بل يبدو أنه يفضّله وكأنه كان يلذّ له قهر الجسد، ويستمتع بإخضاع روحه للتعذيب ما داما يحثّانه على العمل. كانت القماشة موضوعة على القسم الأسفل من حامل اللوحة، وهذا كان يجبره على الرسم في وضع يكاد يكون انحناء... إنه يسلم روحه وبدنه إلى النشاط الذي هو مبرر وجوده[78].

كان مرسم بيكاسو فوضى هائلة، ولكن هذا كان عديم الأهمية: كان يركّز على العمل الذي يعمله فقط.

وفي فترة 1906 ـ 1907 كانت فرناند منخرطة في علاقة غرام، ردًّا على برودة بيكاسو المتزايدة نحوها. ظنت أن احتفاظها بعاشق يجعله دائم الغيرة[79]. وكان بيكاسو، كما هو دائمًا، يلتقي نساء

(78) Sabartés, 1949, pp. 78 - 79.

(79) Richardson, 1996, p. 20.

أخريات في مرسمه الخاص في الطابق السفلي غالبًا. وكانت فرناند غاضبة لاعتقادها أن صورتها كبغي موجودة في مكان ما بين «آنسات أفينيون»، وهـذا الشعور لم يساعد على إزالته قول بيكاسو «الـمـازح» لأصدقائه إن فرناند «هـي واحـدة مـن بنات ماخوره»[80]. ثم حدثت حادثة الفتاة الصغيرة ريموند التي تبنياها في نيسان/ أبريل 1907.

أجهضت فرناند في عام 1901، وهـذا جعلها غير قـادرة على إنجاب الأطفال، وكان بيكاسو شاعرًا بالذنب لأنه حمل عشيقته السابقة مادلين على إسقاط حملها. وبما أنها كانت محبطة من انهماك بيكاسو الشديد في عمله، فقد ألحّت على أن يتبنيا طفلًا. واقتنعا على نحو ما أن ريموند سوف تخفف من وطأة الشعور بالذنب في الوقت الذي كانا فيه يستعيدان الاستقرار إلى علاقتهما. جرى تبنّي ريموند كما قد يحصل الواحد على حيوان مدلل. ومع أن أعضاء «عصبة بيكاسو» قد تعلقوا بها، فإنها أخذت تثقل على بيكاسو. ربما رأى في ريموند لمحة من شقيقته كونشيتا التي ماتت بالخُناق في عام 1894 وهي في الثامنة من العمر. وبما أن الفتيات كن دائمًا يثرنه، فقد شعر أن التعامل الناجح مع وجودها في منزله أمر عسير. ولم يفت فرناند الجانب الجنسي من هذه المسألة، والـذي خطر لها مع اكتشافها ريموند في عدد من رسوم بيكاسو الواضحة. صـارت ريموند «غير مرغوب فيها». ولكي تتحاشى فرناند أي مكروه يصدمها، أعادتها إلى دار الأيتام. لم تقل شيئًا عنها في مذكراتها.

---

(80) المصدر نفسه، ص 18.

في 24 آب/ أغسطس 1907، كتبت فرناند إلى غيرترود شتاين أنها «متعبة، ومكتئبة في أكثر الأحوال»[81]. وفي ذلك الوقت قررا أن ينفصلا. كان بيكاسو ينتظر مالًا من فولار الذي اشترى في شباط/ فبراير 1907 مرسم بيكاسو مقابل 2500 فرنك. وظهر فولار أخيرًا في 14 أيلول/ سبتمبر ومعه الدفعة الأولى ومقدارها 1400 فرنك. أعطاها بيكاسو نصف المبلغ، فانتقلت على الفور إلى شقتها في شارع كولانكور (Caulaincourt)[82]. وواصلا حضور حفلات العشاء معًا في منزل الزوجين شتاين. وفي أواخر تشرين الثاني/ نوفمبر عادت فرناند إلى باتو لافوار وتعايشا حتى عام 1912 في راحة بال في ظاهر الأمر، ثم إن بيكاسو تركها من أجل إيفا غويل (Eva Gouel) التي كان يدعوها «جميلتي».

وحين كان بيكاسو منهمكًا في رسم «آنسات أفينيون»، واصلت «عصبة بيكاسو» سلوكها الخطر، إن لم يكن بالانتظام المعهود، فبالحدة المألوفة. ومع أن العمل والجنس والتبغ بقيت على رأس اهتمامات بيكاسو، فإن تعاطي المخدرات كان اهتمامًا آخر طالما أخفاه. وفي الحوار مع جان كوكتو (Jean Cocteau)[83] في 14 آذار/ مارس 1953، أفشى بيكاسو له أنه

(81) نقلًا عن: المصدر نفسه، ص 47.

(82) كما افترض بعضهم أن بيكاسو قد أفضى إلى غيرترود عن موضوع النساء: «إذا أحببت امرأة أعطيتها مالًا. ولكن حين تريدين أن تهجري امرأة، عليك أن تنتظري حتى يكون لديك مال كافٍ لكي تعطيها إيّاه». انظر: Stein, 1933, p. 19.

(83) Richardson, 1991, p. 324.

منذ صيف 1904، حين انتقل إلى باتو لافوار، حتى عام 1908، كان يدخن هو وأصدقاؤه الأفيون مرتين أو ثلاث مرات في الأسبوع مع جلسات متقطعة يُستخدم فيها سائل الأثير والمورفين والحشيشة[84]. وهكذا كانوا يقضون أمسيات عديدة حالمة «في جو يصبح فيه الذهن أكثر حدة»، كما تتذكر فرناند بشيء من السخرية[85]. ومع أن تأثير المخدرات في أعمال بيكاسو لا يمكن الشك فيه، فإن الطابع الفكري الرفيع الذي يطبع «آنسات أفينيون» يحول دون المبالغة في التركيز على ذلك[86]. لقد بقيت إدمانات بيكاسو منحصرة في العمل والجنس والتبغ.

سينما، وأدب، وموسيقا، ومسرح

في عام 1906 لم يكن بيكاسو يتذوّق المسرح الكلاسيكي مطلقًا، ومردّ ذلك إلى فهمه غير الكافي للفرنسية المحكية. ولكي يرضي جاكوب، كان يسمح بأن يُجرّ إلى مسرح فرنسي كلاسيكي

---

(84) من خلال الصلات المتعدّدة بين فرنسا والشرق الأقصى، كان الحصول على الأفيون في باريس رخيصًا ويسيرًا، بل كان من الأناقة أن تدخن من غليون زجاجي مزخرف. كان مصدر بيكاسو الأول من خلال أصدقاء في مقهى كلوزري دي ليلا. وفي 1 حزيران/ يونيو 1908، شنق نفسه صديقهم وجارهم الفنان كارل ـ هاينز فيغلز، بعد أن فقد صوابه نتيجة تناوله الأثير والأفيون والحشيشة بالتتابع. توقفت «عصبة بيكاسو» عن تدخين الأفيون، وبقيت مع ذلك جلسات الحشيشة تنعقد بين حين وآخر. انظر: Richardson, 1996, p. 87.

(85) Olivier, 1993, p. 50.

(86) خشي بيكاسو أن يغدو مدمنًا مثل صديقه أميديو موديلياني (Amedeo Modigliani) الذي لم يكن يستطيع أن يعمل في الواقع من غير غذاء الأفيون والحشيشة والكحول المستمر، وهو ما قضى عليه في النهاية.

مع عواقب وخيمة أحيانًا سببها مزاج بيكاسو الخشن. ذات مرة طُردا لأنهما أكلا نقانق في أثناء العرض[87]. ولم تكن الموسيقا الكلاسيكية تحرّكه على الإطلاق: كان لا يتحسس الرهافة الموسيقية، ويحبذ عليها أغاني الغجر الإسبانية التي يصاحبها الغيتار والمصفّقات[88].

كان بيكاسو مولعًا بالسيرك والسينما. ومنذ عام 1904 كان يشاهد أفلامًا، ولا سيما مع جاكوب، في سينما تقع في شارع دوي (Douai) حيث شاهدا أحدث أفلام رعاة البقر، وأحدث أفلام جورج ميلياس (Georges Méliès)[89]. وخلال عام أصبح هذا النشاط أسبوعيًّا: كانت «عصبة بيكاسو» تحرص على المسير كل يوم جمعة إلى شارع دوي لكي تشاهد فيلمًا جديدًا[90]. كانت «السينما هوى بيكاسو الآخر»، ولا سيما حينما كان يرسم «آنسات أفينيون»[91]. وبما أن بيكاسو كان ميّالًا إلى المغالاة في توقير نفسه، فقد اتخذ المظهر المتوعد لممثلي الشاشة الصامتين الذين كانوا يشاهدون في الصور الشخصية الحديثة. وصارت فرناند تبدو مثل مصّاصة دماء سينمائية.

كان الدخول إلى السينما متاحًا لكل واحد تقريبًا، بما أن سعر الدخول راوح بين ثلاثين سنتيمًا وفرنك واحد. وإلى جانب اهتمام

(87) انظر: Crespelle, 1978, esp. p. 191.

(88) Richardson, 1996, p. 189.

(89) انظر، على سبيل المثال: Warnod, 1947, p. 109.

(90) Crespelle, 1978, pp. 191 - 192.

(91) المصدر نفسه، ص 191.

بيكاسو بكل شيء بصري جديد، اجتذب «عصبةَ بيكاسو» شيءٌ آخر. كانت دور السينما واقعة كلها تقريبًا في مونمارتر، وكانت تعتبر بيئات هامشية: كان الذهاب إلى السينما يعني في الواقع ذهابًا إلى الأحياء الفقيرة المثيرة للفضول. وهذا الازدراء للمجتمع البورجوازي قد راق بيكاسو وأصدقاءه بلا ريب[92].

ماذا قرأ بيكاسو[93]؟ نحن نعلم أنه كان يقرأ الصحف، وهذا ما يشير إلى أنه، مهما كانت صعوبات التكلم بالفرنسية أو كتابتها، فقد صار يجد سهولة غير قليلة في قراءتها. كانت مكتبة بيكاسو في باتو لافوار تراوح بين روايات أميركية رخيصة عن بوفالو بيل وقصص نيك كارتر البوليسية، وبين كتب فيرلين ورامبو وملارميه

---

(92) كان موريس رينال الواسع الاطلاع يزاول النقد السينمائي أيضًا. وفي مراجعاته الأفلام، كانت لغته التي صقلها نقده الفني تتراجع إلى أوصاف متحمسة غير مصقولة. ففي مراجعة 1913، مثلًا، يصف رينال مشاهدة فيلم في شركة كاليفورني فيتوغراف بالقرب من ساحة بيغال، حيث كان يجري كل شيء: «أولًا، لا فترات استراحة. مشهد متصل، يمكن أن يرى المرء الشيء نفسه عدة مرات... لا قاعة مضاءة...، تأتي إلى هناك مومسات فاتنات لكي يتمكنّ من اتخاذ الوقفات التي تتيحها الظلمة النسبية، المصابيح الكهربائية للمرشدات اللواتي كلهن حلوات، تُضبط أيادٍ على السيقان ومواضع أخرى، يمكن أن يدخن الواحد، وأن يشرب، والأوركسترا تدوزن آلاتها الموسيقية دوزنة لذيذة، عمدًا، أو على الأقل نأمل ذلك إلخ، إلخ».

نقلًا عن: Staller, 1989, p. 207.

نقلاً عن: Raynal, 1913, p. 6.

هذه نقطة يتنازع عليها بعض مؤرخي الفن الذين لا يدّعون أكثر ممّا تدّعيه الصحف.

(93) انظر: Rubin, 1989, p. 54.

(Mallarmé). وكتب رينال عن انجذاب بيكاسو إلى الأدب الفرنسي في القرن الثامن عشر[94]. وفي رسالة كتبها في 22 شباط/ فبراير 1905، إلى صديق إسباني قديم من برشلونة هو خاثنت ريفينتوس (Jacint Reventós)، يتباهى بيكاسو باطّلاعه على الأدب الفرنسي: «أخبِرني إن كنت تعرف كتاب رابليه **غارغانتوا**، ربما تعرف عنه بالإسبانية، ولكن يا للفرق! و «لابرويير»، وكل ما ندعوه هنا أعمالًا كلاسيكية. ذات يوم سأرسل إليك أحد كتب باسكال الذي لا تعرف شيئًا عنه»[95]. وكتب كانفايلر عن إحساس بيكاسو بالشعر الفرنسي حتى «عندما كان يتكلم فرنسية ضعيفة»[96]. كان يشرف على تعليمه جاكوب أولًا وأبولينير ثانيًا. و يُفهم مما تقدّم أن بيكاسو استطاع حوالى 1906 أن يبدأ في قراءة روائع الأدب باللغة الفرنسية[97].

---

(94) Raynal, 1922, pp. 52 - 53.

(95) نقلًا عن: Read, 1995, p. 49.

شقيق خاثنت هو رامون (Ramón)، الجالس على يسار بيكاسو في الشكل 2 ـ 2 في الفصل الثاني.

(96) Kahnweiler, 1961, p. 65.

(97) توجد شهادات متناقضة. تذكرت فرناند دهشتها من اطلاع بيكاسو على الأمور الأدبية، بما أنه (لا يقرأ أبدًا). انظر: Olivier, 1988, p. 231.

ولكن يبدو أن فرناند، كما سنرى في الفصل السادس، كانت تجهل أيضًا خبرة حبيبها في التصوير الضوئي. وعلى هذا المنوال كانت غيرترود شتاين تناقش أحيانًا محاولات بيكاسو كتابة الشعر. قالت له إن الكتابة من دون قراءة ليست مستحيلة. وادعت غيرترود أنها قد انتقدته في نثرها الموارب: «بابلو... أنت لم تقرأ كتابًا قط لم يكتبه صديق، وثمّ لا ثمَّ». انظر: Stein, 1937, p. 37.

ولكن هذا كان، من ناحية أخرى، بعد عقود من الزمان.

أكان بيكاسو يستطيع أن يقرأ بالفعل برغسون أو بوانكاريه أو جاري أو رامبو أو مالارميه؟ هذا أمر خارج عن الموضوع. كانت تحيط به حلقة من الشعراء، والكتاب، والأدباء الخياليين الذين كانوا يُطلعونه على مستجدات الطليعة. وكان يكتب له رسائل شعراءٌ من وزن جاكوب وأبولينير. ولو كان غير قادر على قراءتها، أكانوا يكتبونها له؟ وفي عام 1906 شعر جاكوب بالارتياح لاستخدامه مفردات غير مبتذلة[98].

كانت التكعيبية جهدًا فكريًا كثيفًا لكل من له علاقة بها. وبما أن بيكاسو كان ينشد التحرر من أساليب التفكير السابقة، فقد أمعن النظر في ما عرضته الطليعة. لم تكن أي إشارة من العلوم والرياضيات والتكنولوجيا تخلو من قيمة. كان يتحيّن ما يسنح له من أفكار، مثل أينشتاين.

ناقشنا في ما سلف الأشعة السينية، وكيف وصفتها الصحف والمجلات الأدبية بأنها وسيلة لكي «نرى» ما وراء المرئيّ. وثمة جانب آخر لم يكن منفصلًا عن أحدث تطورات العلم هو الهندسة اللاإقليدية والبعد الرابع.

بوانكاريه والهندسة اللاإقليدية

إن التأثير الفلسفي للهندسات اللاإقليدية كان كبيرًا لأنه قدّم العون للنظرية النسبية في المعرفة، وبالتالي شكّل انتقادًا للفلسفة

(98) انظر رسالة جاكوب إلى بيكاسو في 7 تموز/يوليو 1906، التي ناقشناها في الفصل الثالث.

الوضعية[99]. كان على الهندسة الإقليدية التي أكسبها القدم جلالًا أن تتشاطر المسرح مع حشد من الهندسات الأخرى. لقد دار على صفحات المجلات الأدبية الفرنسية جدال حيوي في أسس الهندسة. كانت القضية التي استأثرت بالاهتمام هي لماذا تُفضَّل الهندسة الإقليدية في الوقت الذي يمكن أن توجد فيه من الناحية الفكرية

---

(99) الهندسة الإقليدية بحسب التعريف هي الهندسة التي يبلغ مجموع زوايا المثلث الداخلية فيها 180 درجة. وهذا مرادف لمسلّمة إقليدس الخامسة التي تنصّ على أن أيَّ خط معيّن لا يمكن أن يرسم له إلا خط موازٍ واحد عبر نقطة خارجية. تصاغ الهندسة الإقليدية على سطوح مستوية في بعدين أو ثلاثة أبعاد. ومثال بسيط على هندسة لاإقليدية هي هندسة تطبعها الخطوط على جسم كروي، مثل خطوط العرض والطول. لذلك فإن الزوايا الداخلية للمثلث المرسوم على سطح كروي، مثلًا، يبلغ مجموعها أكثر من 180 درجة، ولا يوجد خطوط متوازية بالمعنى الذي يُستخدم فيه هذا المصطلح في الهندسة الإقليدية. وفي الهندسة اللاإقليدية يكتشف المرء بالطبع انحناء السطح المدروس. ثم إن هناك هندسات بُعْدية محايدة يتم إنشاؤها بإضافة إحداثيات مكانية إلى هندسة تحليلية عادية ذات أبعاد ثلاثة. تناقش الهندسة التحليلية العلاقات بين النقاط في المكان. وإذا كانت بعدية الهندسة أكثر من ثلاثة، فإن من الممكن إثبات الارتباط بالسطوح في الهندسة اللاإقليدية باستخدام مناهج طوّرها عالم الرياضيات الألماني جورج ريمان (Georg Riemann) في منتصف القرن الثامن عشر. وعند بداية القرن العشرين، في أي حال، نوقشت الهندسات اللاإقليدية وذات البعدية المحايدة مناقشة منفصلة على الأغلب. ودارت الجدالات الفلسفية عن طبيعة البداهة الهندسية حول الهندسات اللاإقليدية. وفي مقابل ذلك فإن إضافة مزيد من الإحداثيات المكانية إلى الهندسة التحليلية لا تعرض أي تحديات فلسفية. وكانت أكثر الهندسات البعدية المحايدة رواجًا هي هندسة البعد الرابع. انظر: Miller, 2000, chap. 6.

للاطلاع على مقدمة للقضايا التاريخية والرياضية والفلسفية المرتبطة بالهندسات اللاإقليدية. من أجل مزيد من المناقشة لتطور الروابط بين هاتين الهندستين، انظر: Henderson, 1983.

هندسات عديدة. أقصى الوضعيّون هذه القضية لأن نتائج التجربة دعمت الهندسة الإقليدية. غير أن الفلاسفة الأكثر ميلًا إلى التأمل لم يقبلوا هذا الحل. ومن بينهم كان هنري بوانكاريه (Henri Poincaré).

نسج بوانكاريه منظومة فلسفية استطاعت أن توضح كيف يمكن أن نكتشف فكريًا أي نوع من الهندسة، وفي أي عدد من الأبعاد، ومع ذلك يتبين أخيرًا أن الهندسة الإقليدية ذات الأبعاد الثلاثة هي الأكثر «ملاءمة» للنشاطات اليومية[100]. وهذه الرؤية المعروفة باسم (Conventionalism) (الاصطلاحية) ناقشها في كتاب **العلم والفرضية** الذي لقي نجاحًا عظيمًا. إن المجال الواسع للموضوعات مثير للدهشة، وينقل حتى المتعلّمَ العادي في نثرٍ صافٍ كالبلور إلى تخوم الرياضيات والعلوم والفلسفة. إضافة إلى ذلك، أكد بوانكاريه العنصر الحر البنّاء في التفكير العلمي. حالما يتمّ الاتفاق على مجموعة كاملة من المعطيات التجريبية، فمن بين جميع الطرق الممكنة للتعميم من هذه المعطيات، فإن «البساطة» هي التي ترشد العالم[101]، والبساطة قيمة من الصعب تحديد مقدارها أو تحويلها

---

(100) إن الفكر في نظر بوانكاريه ذو بنية سابقة، أي أننا نولد ومعنا مبادئ منظِّمة معيّنة متأصلة فينا. وهذه المبادئ تمكّننا من تنظيم الإحساسات المختلطة التي نجمعها من تفاعلنا مع العالم المحيط بنا. وهكذا ندرك أن العلاقات بين الأشياء يمكن أن تُفهم على نحو أفضل بالتفكير المرتكز على هندسة إقليدس ذات الأبعاد الثلاثة، بدلًا من أيٍّ من الهندسات العديدة الممكنة من الناحية الفكرية. وهكذا نحن قادرون على التفكير في اتجاه قوانين دقيقة للطبيعة عن طريق دراسات مبنية على معطيات تجريبية. من أجل مناقشة آراء بوانكاريه في الهندسة. انظر: Miller, 2000, esp. chap. 6.

(101) Poincaré, 1902, p. 45.

إلى إدراكـات حسيّة. إن رسالة بوانكاريه المضمرة هي أن الرؤية الوضعية للعلم مجرّد كاريكاتور.

لقد سمع بيكاسو عن الأشعة السينية والقوى والأشياء الخارقة من أصدقاء قرؤوا هذه الموضوعات في مصادر مثل مجلة مركور دو فرانس. على أن فرنسا لم يكن فيها مجلات علمية مبسطة يمكن للمرء أن يطلع فيها على أي معرفة تفصيلية عن شيء مثل الهندسات اللاإقليدية أو البعد الرابع[102]. والشيء الحقيقي لا يمكن أن ينقله إليك إلا شخص مطّلع على التفاصيل، وبالنسبة إلى بيكاسو، كان هذا الشخص هو موريس برنسيه الذي أصبح معروفًا باسم «le mathématicien du Cubisme» [العالِم الرياضي للتكعيبية][103].

عالِم رياضيات التكعيبية

كان برنسيه أكبر من بيكاسو بست سنوات، وفي عام 1906 نال شهادة خبير في التأمين، وهو الحقل الذي عمل فيه طوال حياته[104]. قرأ كثيرًا عن الهندسات الجديدة، بما فيها عرض بوانكاريه البارع لهذا الموضوع في كتاب العلم والفرضية الذي استمدّ منه برنسيه محاضراته التي ألقاها على «عصبة بيكاسو». وفي حين أن جاري أمدّ العصبة بالإلهام، وبرغسون بالنثر المتدفق الغامض، فإن بوانكاريه قد

---

(102) انظر: Henderson, 1983, p. 44.

(103) انظر: Salmon, 1955, p. 187; Salmon, 1956, p. 24, and Crespelle, 1978, p. 120.

(104) أقـدم ما روي عن سيرة برنسيه موجود في: Henderson, 1983, pp. 67 - 72.

أمدّها عبر برنسيه بالتفاصيل التي استندت إليها الهندسة اللاإقليدية، وبالتلميح إلى كل ما يتعلق بالبعد الرابع.

كان هناك مصدر آخر يمكن أن يرجع إليه شخص مثل برنسيه هو كتاب إسبري جوفريه (Esprit Jouffret) (1903) **بحث أولي في هندسة البعد الرابع** (*Traité élémentaire de géométrie à quatre dimensions*). راجعَ جوفريه ما كُتب عن البعد الرابع بما فيه مناقشات بوانكاريه، وعرضَ رسومًا هندسية مثيرة للإعجاب مع تقطيع للسطوح عالي الدرجة كالذي سيظهر في ما بعد في لوحات بيكاسو وبراك[105]. وتذكّر جان مترنغر (Jean Metzinger) الذي انجذب برنسيه إلى حلقته التكعيبية في عام 1909، أن برنسيه فكّر في الرياضيات مثل فنان، وصوّر سلاسل أبعاد مترابطة تصوير خبير بالجمال. كان يطيب له أن يثير اهتمام الفنانين بالأبحاث الجديدة حول المكان... ولقد نجح في ذلك[106].

كيف انضمّ شخص مثل برنسيه إلى حلقة باتو لافوار وهو ليس فنانًا ولا كاتبًا؟ من النساء اللواتي ارتبط بهن بيكاسو في ربيع 1905، أليس جيري التي كانت عشيقة برنسيه منذ سن المراهقة. كانت أليس معروفة بأنها غير مخلصة، وكانت تفضّل الفنانين الإسبان ذوي الدم الحار. ومنذ عام 1901 أصبحت دائمة الإقامة مع الجالية

---

(105) المصدر نفسه، ص 72.

تورد هندرسون أبحاثًا أخرى يمكن أن يكون برنسيه قد قرأها أيضًا.

للاطلاع على شخصيات ذات صلة، انظر: Joffre, 1903, pp. 152 - 153.

(106) Metzinger, 1972, p. 43.

الإسبانية التي كانت تسكن في باتو لافـوار[107]. وهي التي عرّفت برنسيه إلى بيكاسو في عام 1905، وما لبث أن أصبح عضوًا على هامش[108] «عصبة بيكاسو». وتذكّر ليو شتاين «صديقًا من تجمع مونمارتر مهتمًا بالرياضيات، وكان يتحدث عن اللامتناهيات والأبعاد الأربـعـة»[109]. ومن المؤكد تقريبًا أن المقصود هو برنسيه الذي اصطحبه بيكاسو، على ما يظهر، إلى بعض سهرات ليلة السبت في منزل الزوجين شتاين.

شارك برنسيه أيضًا في الحوارات التي كانت تدور في مقهى لو لابان أجيل، حيث يُذكر أنّه كانت فيه سيماء الأستاذ، سيماء الذكاء والسحر، ومع ذلك كان متقلب المزاج، ومن الممكن أن يتحول إلـى شخص ساحر شرير ـ من النوع الـذي كـان يجد ترحيبًا في باتو لافـوار على وجه الضبط. واسترجع فرانسيس كاركو ذكرى برنسيه فقال: «لقد احترمناه لأنه كان مجدًّا في كسب رزقه، وكان يتخذ في مقهى فريدي (Frédé) مظهر جنتلمان مرهف وساحر وكـئيـب»[110]. كان برنسيه يجلس عـادة إلى زاويـة طاولة الحانة، وفي يده دفتر ملاحظات، ويبدي رأيًا في « بعض المبادئ الأولية للهندسة في المكان»[111]. كان يدّعي أنه لا يسعد إلا مع الشعراء

(107) مـن أجـل معلومات عـن سيـرة أليـس، انـظـر: Daix, 1995, pp. 256 - 257.

(108) Crespelle, 1978, p. 120.

(109) Stein, 1947, pp. 175 - 176.

(110) Carco, 1927, p. 34.

(111) Crespelle, 1978, p. 120.

والفنانين الذين يعاملونه «كرفيق لهم في الحانات» و«خبير حصيف في الرياضيات»[112].

إن حضور برنسيه المنتظم في باتو لافوار مدوّن في الدفتر 8 بين أيار/ مايو وحزيران/ يونيو 1907، حيث خربش الفنان اسم برنسيه ثلاث مرات فوق جدول ضرب على صفحة غلاف الدفتر[113]. وكما كتب مؤلف سيرة بيكاسو، جون ريتشاردسون[114]، هناك عدة مناسبات انضم فيها برنسيه إلى مجموعة جلسات الأفيون، من بين غيره من «أصدقاء بيكاسو المقرّبين». وتذكرت فرناند جلسةَ أفيون مع أبولينير وجاكوب وبيكاسو بدأت بتناول حبات الحشيشة مع العشاء في حانة أزون (Azon). ولجأت مجموعة صغيرة إلى شقة برنسيه المجاورة حيث «كان برنسيه يبكي على زوجته التي هجرته للتو»[115].

وهذا يُرجع تاريخ الجلسة إلى ما بعد أيلول/ سبتمبر 1907. وما أثار اشمئزاز بيكاسو هو أن برنسيه، أو مارش برنسيه سابقًا، قد أقنع أخيرًا أليس بأن تقترن به. ومع أن بيكاسو كان شاهدًا، فقد رُويَ أنه قال: «لِمَ ينبغي أن يتزوجا فقط من أجل أن يتطلقا؟»[116] لقد أحسن بيكاسو التنبؤ. انتقل الزوجان إلى ضواحي باريس، ولكن

---

(112) Warnod, 1975, p. 119.

(113) Léal, 1988, pp. 230 and 246.

(114) Richardson, 1991, p. 324.

(115) Olivier, 1933, pp. 133 - 134.

(116) نقلًا عن: Richardson, 1991, p. 306.

تحديد ريتشاردسون تاريخ الزواج غير صحيح. انظر كتابه: Richardson, 1996, p. 76, and Daix, 1995, p. 256.

أليس اشتاقت إلى حياة مونمارتر. ولما عادت إلى شقة قريبة من باتو لافوار، دعاها بيكاسو إلى غداء قصد منه ترتيب لقاء يصل بينها وبين ديران. وكان حب من أول نظرة، وفي أيلول/ سبتمبر تخلّت عن برنسيه. ورغم غضب برنسيه من بيكاسو فقد بقي في «العصبة»، على الأقل في الوقت الحاضر.

خصص سالمون أحد أعمدته في باري - جورنال للسيد برنسيه:

ووعِدْنا أن نرى كتابًا مثير الجدة عن علم الجمال في موسم النشر هذا. والمؤلف، موريس برنسيه، باحث في الرياضيات ألهمته جهود الفنانين المحدثين تأملات عجيبة، ومن المبكر جدًا أن نحكم لها بالسداد أو عليها بالإدانة. إن السيد موريس برنسيه قد شُغل على نحو خاص بالرسامين الذين ازدروا المنظور القديم. وهو يثني عليهم لأنهم كفّوا عن الثقة بالبصريات الخادعة القريبة العهد ويعتبرهم متخصصين كبارًا بالهندسة... وباختصار، فإن مناقشات طويلة في المنظور (وصْفُها هكذا هو الواقع) سوف تُعرض في الشتاء القادم على الرسامين وعلى عشاق الفن[117].

إن مقالة سالمون عن برنسيه في صحيفة مهمة تُظهر الاحترام الشديد الذي يكنّه له عضو من داخل حلقة «عصبة بيكاسو»[118]. ولقد

---

(117) Salmon, 1910.

كُشِف عن هذه المقالة في: Gamwell, 1977, p. 163.

(118) المرّة الوحيدة التي تحرّك فيها سالمون من أجل وصف دور برنسيه كانت ردًا على مقالة فوكسيل الساخرة في عام 1918، التي ناقشناها في هذا الفصل. من أجل مزيد من المعلومات انظر: Henderson, 1983, p. 68, note 58.

ثبت أن العثور على كتاب برنسيه أمر غير ممكن مع الأسف. وفي حدود ما أعلم، فإن برنسيه لم يكمله.

يذكر سالمون برنسيه من جديد مثنيًا عليه في مقالة نشرها في عام 1919 عنوانها «أصول التكعيبية ومقاصدها»، حيث يسمّى، من بين المترددين البارزين إلى مرسم بيكاسو، «السيد موريس برنسيه، وهو باحث في الرياضيات، والوحيد الذي يعرف دوره الحقيقي في ما ندعوه على نحو خاطئ اختراع التكعيبية»[119]. ماذا يعني سالمون بالقول إن «برنسيه هو الوحيد الذي يعرف دوره الحقيقي؟» ولماذا لم يقل بيكاسو وآخرون عنه أكثر مما قالوا؟ لقد أعملت خاطري في هذا الأمر، ولكن ربما يكون للقصة تتمة. والأمر الواضح هو أن برنسيه قد أدّى دورًا مهمًّا في عمل بيكاسو.

ويواصل سالمون كلامه في هذه المقالة معطيًا برنسيه دورًا أكبر أيضًا. يذكر الأثر القويّ الذي تركته على بيكاسو زيارته إلى تروكاديرو وما أعقبها من «أبحاث ومناقشات حامية في مرسم مونمارتر القديم الذي انبثقت منه التكعيبية»[120]. إن تبادل الآراء هذا شمل فنانين من مثل ديران وفلامنك، إضافة إلى شعراء لم «يقدّموا إلا لفظة تشكيلي أو [منعطف تجريدي] إلى اللغة اللازمة للفهم في وجه هذه الأشياء غير المألوفة، وأما الباحث في الرياضيات المكتنف بالغموض فقد أمدّ أصدقاءَه بالدقة المنطقية»[121]. وهكذا فإن برنسيه قد قدّم، بحسب

(119) Salmon, 1919, p. 485.

(120) المصدر نفسه، ص 486.

(121) المصدر نفسه، ص 488.

سالمون، إسهامات في المفصل الحاسم في حزيران/ يونيو 1907. وبالطبع «لم يكن هناك إلا بيكاسو واحد في آخر الأمر»[122]. وفي المذكرات التي نشرها سالمون في عام 1955، يقول إن أيام باتو لافوار القديمة الرائعة كانت تشتمل على صحبة «موريس برنسيه، الخبير بالتأمين، والذي أصبح خبير التكعيبية الأسطوري بالرياضيات»[123].

وإذا أخذنا هذه الأوصاف المتعددة معًا، فإنها تروي لنا قصة كان برنسيه فيها ما كان بيكاسو محتاجًا إليه بالضبط خلال الحملة الثانية في حزيران/ يونيو حتى تموز/ يوليو 1907، وهي الفترة التي اتخذت فيها الآنسة التي على اليمين أشكالًا هندسية. وكما تذكّر سالمون في عام 1912، فإن بيكاسو «كان يتأمل في الهندسة»[124]. ويتابع سالمون بهذا الأسلوب العلمي قائلًا إن الآنسات «مسائل عارية، أرقام بيضاء على خلفية سوداء. إنه المبدأ الذي طرح أن الرسم = معادلة... ومنذ ذلك الوقت أصبح الفن علمًا لا يقلّ صرامة عن غيره من العلوم»[125].

خلاصة القول هي أن برنسيه قد جلب إلى باتو لافوار، إضافة إلى كتابات هنري بوانكاريه، دقةَ التفكير في الهندسات اللاإقليدية التي كان الترحيب بها واضحًا. وأورد هنا بعضًا من شهادة صديق حميم آخر من أصدقاء بيكاسو الكتالانيين، الرسام والنحات مانويل مانولو (Manuel Manolo)، الذي تذكّر في عام 1910 أن «بيكاسو

(122) المصدر نفسه.
(123) المصدر نفسه، ص 187.
(124) المصدر نفسه، ص 43.
(125) المصدر نفسه، ص 44.

كان يتحدث كثيرًا حينذاك عن البعد الرابع، وكان يحمل معه كتب الرياضيات للمفكر هنري بوانكاريه»[126]. وفي حين أنني لا أجد ما يمنعني من تصديق النصف الأول من هذا التصريح، فإن النصف الثاني يبدو غير قابل للتصديق.

البعد الرابع وهنري بوانكاريه

في حين حميت مناقشة علماء الرياضيات التشعبات الفلسفية للهندسة اللاإقليدية، ونقض مسلّمة إقليدس الخامسة، فإن الهندسات البُعْدية العليا لم تكن لها هذه الجاذبية الفكرية. وعند منعطف القرن بقيت هاتان الهندستان منفصلتين على العموم. كانت الهندسة ذات الأبعاد الأربعة هي البدعة السائرة في الثقافة الشعبية بسبب ارتباطها بالفلسفة المتسامية أو المذهب الروحاني. لذلك كان معقولًا، مثلًا، أن لا يرى البعد الرابع المقيمون في عالم الأبعاد الثلاثة. ووافق على ذلك بعض العلماء المعروفين[127].

والفكرة الأخرى المهمة التي أغرت بالتأمل في البعد الرابع كانت فكرة الثيوصوفية عن «المعاينة الرؤيوية» على «السطح الرؤيوي». كانت المعاينة الرؤيوية تعني مشاهدة التمثيل الصحيح والمطلق للشيء وهو يشغل السطح الرؤيوي الذي يمتد إلى اللانهاية. ما إن يوضع الواحد على السطح الرؤيوي، حتى يرى كل جوانب الشيء في الحال، لذلك سيبدو غير قابل للإدراك تقريبًا. ولا يوجد في

(126) اقتبسه: McCully, 1981, p. 69, from: Pla, 1930.

(127) انظر: Henderson, 1983, chap. 1.

الوقت ذاته نقطة منظور كما هي الحال مع النظر المادي الأدنى[128]. إن مناقشات من مثل هذه ظهرت في الأدب الشعبي الفرنسي خلال عام 1903[129].

وكان البعد الرابع أيضًا مادة أدب الخيال العلمي المبكر. ففي حكاية **آلة الزمان** (*The Time Machine*) التي نشرها هـ. جي. ويلز (H. G. Wells) في عام 1895، أشار إلى أن البعد الرابع ليس بعدًا للمكان بل للزمان. نُشر كتاب ويلز متسلسلًا في **مركور دو فرانس** في كانون الأول/ ديسمبر 1898 وكانون الثاني/ يناير 1899. وسرعان ما استجاب جاري إلى قصة ويلز، فلم يصف أقل من «كيف نبني آلة الزمان»، وهو عنوان المقالة التي نُشرت في المجلة المذكورة، عدد شباط/ فبراير 1899[130].

اتصفت هذه المقالة في نظر جاري بالجدية ـ أي إنها متصلة بمغامرات الدكتور فوسترال التي كان أتمّها منذ وقت قريب. إن آلة الزمان عند جاري هي جهاز جيروسكوبي، أو حافظ للتوازن، يديره المسافر في الزمان وهو جالس على هيكل دراجة. إن أجهزة الجيروسكوب تتطلبها آلة الزمان لتبقى بلا حراك في أثير ميكانيكي

---

(128) انظر: المصدر نفسه، وكذلك: Gibbons, 1981.

(129) انظر المراجع المفصلة في: Henderson, 1983.

(130) Jarry, 1899.

أظهر جاري في هذه المقالة بعض المعرفة بالهندسة اللاإقليدية. وجاء رد فعل آخر على حكاية ويلز من بول فاليري (Valéry)، صديق جاري، وهو شاعر كاد أن يتحول إلى عالم رياضيات. كتب فاليري مقالة غامضة عن اللغة العاملة مثل آلة الزمان، انظر: Valéry, 1899.

معقّد في حين يلاحظ الراكب الزمان وهو يمرّ[131]. وهذا قد يكون أشبه بشخص يلاحظ واحدة من لوحات بيكاسو قائمة في مكان واحد، ويعاين في الوقت ذاته تمثيلات عديدة مختلفة للشيء تتكشف في الزمان[132]. ولا شك في أن بيكاسو قد سمع من أبولينير وسالمون عن قصة جاري، إضافة إلى العلاقة بين البعد الرابع والسطح الرؤيوي للثيوصوفية، وهو موضوع قريب إلى قلب جاكوب. ولكن من المعقول أن نقول إن أكثر ما أثار فضول بيكاسو كان تحليل بوانكاريه للعالم ذي الأبعاد الأربعة. وهذه الموضوعات هي التي شرحها برنسيه لبيكاسو بالتفصيل.

اقترح بوانكاريه رؤية البعد الرابع بالفعل، رافعًا مناقشته إلى مجال الممكن، وبالتالي فاصلًا نفسه عن الفلاسفة الوضعيين الذين كان عدم ثقتهم بالتفكير التأملي يقتضي اختبار كل فرضية مقترحة، وعن المؤمنين بالقوى الخارقة، الذين يعتقدون أن رؤية البعد الرابع تكون إما عن طريق الأشعة السينية وإما عن طريق وسيط روحي. يرى بوانكاريه أننا «يمكن أن نتصور عالمًا ذا أبعاد أربعة» على النحو التالي:

> إن صور الأشياء الخارجية ترتسم على الشبكية التي هي سطح ذو بعدين، وهذان منظوران. ولكن بما أن العين والأشياء متحركة، فإننا نرى بالتتابع منظورات مختلفة للشيء نفسه مأخوذة من عدة

(131) الأثير الذي يصفه جاري أثير ميكانيكي صاغه لورد كليفن الذي كان جاري قد قرأ مقالاته الرائجة. انظر: Jarry, 1899, chap. 2.

(132) انظر: Johnson, 1980a, p. 92.

نقاط نظر مختلفة... حسنًا، فعلى غرار ما نرسم منظور شخص ذي أبعاد ثلاثة على قماشة ذات أبعاد ثلاثة (أو ذات بعديْن)، كذلك نستطيع أن نرسم منظور شخص ذي أبعاد أربعة من عدة نقاط نظر مختلفة. وما هذا إلا مجرد لعبة للمتخصصين في الهندسة. تصوّر أن المنظورات المختلفة للشيء الواحد ذاته يلي بعضها بعضًا[133].

وكما أن المنظر على سطح ذي بعدين يمكن أن يكون إسقاطًا من ثلاثة أبعاد، فإن صورة على سطح ذي أبعاد ثلاثة يمكن أيضًا أن تفسَّر بأنها إسقاط من البعد الرابع. إن البعد الرابع عند بوانكاريه هو بعد مكاني، ويقترح رسمه باعتباره منظورات متتابعة على قماشة. وكانت هذه خطيئة. فلقد رأى بيكاسو بما يتصف به من عبقرية بصرية أن المنظورات المختلفة يجب إظهارها في تزامن مكاني. وهكذا انبثقت لوحة «آنسات أفينيون».

إن فكرة بيكاسو عن التزامن المكاني (spatial simultaneity) تتجاوز فكرة برغسون الممثلة في فن سيزان. يضع سيزان على القماشة كل الجوانب المرئية من المنظر (في وقت واحد)، والتي اختزنها في اللاوعي، أو العقل الباطن، خلال مدة طويلة. كما أن بيكاسو يتعالى على مفهوم الزمان في الفن الانطباعي، كالذي يظهر في سلسلة لوحات كلود مونيه عن أكوام القش أو كاتدرائية روان (Rouen)، والتي هي سلسلة تمثيلات ساكنة. إن التزامن المكاني عند بيكاسو أكثر جذرية لأنه تمثيل متزامن لوجهات نظر **مختلفة تمامًا**

(133) Poincaré, 1902, p. 92.

يشكّل مجموعُها الشيء. إن الآنسة المقرفصة، والمصوَّرة من منظور أمامي وجانبي في الوقت نفسه، يرى بيكاسو أنها إسقاط من البعد الرابع، وكأن بيكاسو تخيّل نفسه جالسًا على «سطح رؤيوي».

إن رؤيا بيكاسو في متحف تروكاديرو قد أمدّته بالقدرة على أن يرى **لماذا** عليه أن يتابع ما بدأه مع الآنستين اللتين في أقصى اليمين، و**لماذا** كانت لغة الهندسة المجردة ضرورية. عند هذه النقطة وقعت محاضرات برنسيه في محلها. ولئن فات بيكاسو أن يقدّر أهمية التماثيل الأفريقية الصغيرة التي رآها في مرسم ديران ومرسم ماتيس، فهو الآن محتاج إلى مثل هذه الفكرة. كان تعدد السطوح والحواف في الأقنعة هو الطريقة المثلى لاعتماد الأشكال الهندسية في إظهار تعدد الأوجه المرئية. لقد حوّل بيكاسو رؤياه ووسّعها بطريقة مفاجئة ومثيرة بعد أن التقط الاستبصار الحاسم من تعليمات بوانكاريه عن طريقة رؤية البعد الرابع.

ما تقوله لنا دفاتر بيكاسو

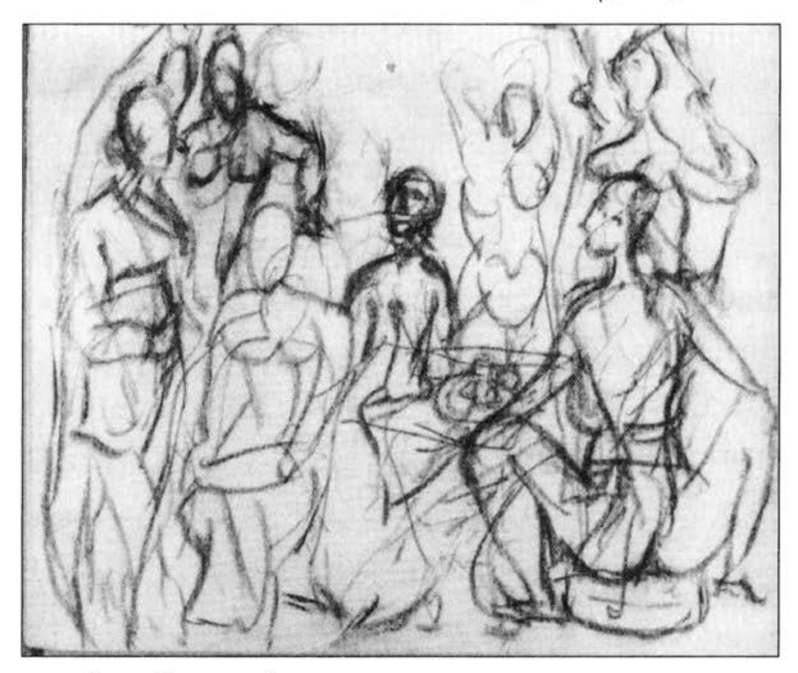
إن مئات الرسوم واللوحات الأولية التي صاحبت إبداع لوحة «آنسات أفينيون» شيء «فريد ليس في حياة بيكاسو فقط، بل لا نظير له، بالنسبة إلى صورة واحدة، في تاريخ الفن كله»[134]. يوجد ستة عشر دفترًا من خريف 1906 إلى ربيع 1908. ولم يكن بالأمر السهل أن يُفرض نظام على هذه الدفاتر[135]. إنها على نحو ما يوميات حياة

---

(134) Rubin, 1994, p. 14.

(135) انظر: Daix, 1988d.
وكذلك ما ورد من تعليقات في: المصدر نفسه، ص 14 و64.

بيكاسو خلال هذا الوقت. يظهر كلبه فريكا، مثلما تظهر ريموند، ويظهر سالمون في رسوم مجملة ذات صلة. هناك قائمة مشتريات أيضًا في الدفتر 8 تؤيّد ما ذكرته فرناند أن بيكاسو منعها من مغادرة المنزل[136]. إن الرسوم المجملة تشبه دفتر عالِم مع بدايات زائفة ونهايات مغلقة. ومثل هذه المادة المحفوظة تتيح لنا فرصة مهمة للنظر المتعمق في التفكير الخلاق للفنان أو العالِم. إن هذه الدفاتر بحث على تخوم المعرفة.



الشكل 4 ـ 2، دراسة عن تكوين سبعة شخوص من أجل لوحة آنسات أفينيون. الدفتر 2، ص R32، شتاء 1906 ـ 1907.

(136) Léal, 1988, p. 241, Figure 44R.

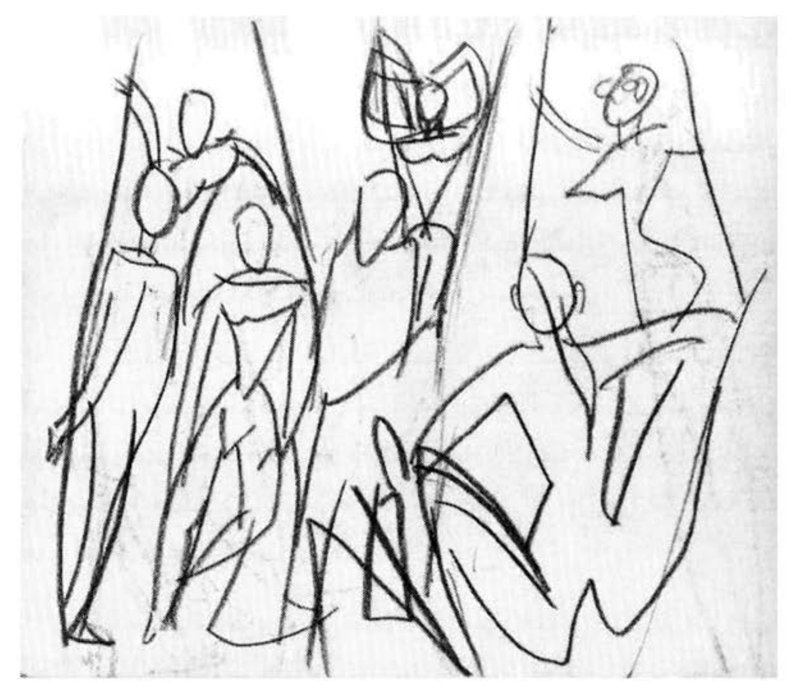
إن الآنسة المقرفصة هي الموضوع الأكثر تحديًا للتفسير لأنها خضعت لأبعد التحولات أثـرًا. والموديلات المرشحة من لوحات الماضي لعارية بيكاسو الجاثمة تظهر في لوحة سيزان «المستحمات الثلاث» (1879 ـ 1882) و«إغواء القديس أنطونيوس» (1869 ـ 1870). إنها تمثيلات أنثوية «نمطية» في زمنها. والسؤال هو: لماذا حوّل بيكاسو الآنسة المقرفصة إلى شخص متشكل على وجه الحصر من زوايا ومربعات ودوائر من ناحية الوجه ومن ناحية الجنب في الوقت نفسه. إن دفاتره تمكننا من أن نثبت ونطوّر ونضيف إلى حالات الحدس المعروضة حتى الآن.

تظهر الآنسة المقرفصة في المخططات الأولى التي رسمها بيكاسو للوحة في الدفتر 2 الذي يرجع تاريخه إلى شتاء 1906 ـ 1907 [137]. إنها من صنف نساء سيزان، فهي تدير ظهرها إلى الناظر، وتظهر وهي تحاول محاولة مباشرة أن تلفت نظر البحار ـ جالس في وسط الرسم ـ بالكشف الكامل عن فرجها[138]. وأما رأسها فقد أدير إلى اليسار إدارة مريحة إلى حد مقبول لكي يظهر جانب وجهها. ولها شعر على هيئة ذيل فرس. وفي رسم في الدفتر 3، آذار/ مارس 1907، أدار بيكاسو وجهها عن الناظر تمامًا (الشكل 4 ـ 3). وفي هذا الدفتر تتحول من المرأة الجسيمة عند سيزان إلى شكل أيبيري يشبه النساء اللواتي من نوع فرناند في لوحة «الحريم».

---

(137) Daix, 1988d, p. 493.

(138) كان يوجد خمس نساء بالأصل، وبحّار وطالب. وهناك كتابات كثيرة عن هذه التحولات، وعن الأشخاص الذين ربما قصدهم بهذه الأشكال. من أجل مناقشة هذه الكتابات ومراجعها، انظر: Rubin, 1994.



الشكل 4 ـ 3، دراسة عن تكوين سبعة شخوص من أجل لوحة «آنسات أفينيون».
الدفتر 3، ص 8V، آذار/ مارس 1907.

وفي وقت ما خلال نيسان/ أبريل أو أيار/ مايو 1907، بدأ بيكاسو في الدفتر 5 أكثر تجاربه الهندسية تطرفًا[139]. نجد في الصفحة 1V، مثلًا، دراسة لافتة للنظر في جدتها للنسَب تتقطع فيها المرأة إلى معيّنات متواشجة مع رضفات من الدوائر (الشكل 4 ـ 4). ولا شك

(139) يتضمّن الدفتر 3 الأقدم وجوهًا ذات أشكال هندسية للآنسة المقرفصة تتضمن أيضًا الأنف الذي يشبه إسفين الجبن. ومع ذلك فإن داي اكتشف أن الدفاتر 1 ـ 3 تحتوي في الواقع مادة مؤرخة من صيف 1906 إلى شتاء 1907. إن بيكاسو لم يستخدم دائمًا الدفاتر في ترتيب زمني. انظر: Daix, 1988d.

في أن سالمون، في **تاريخ قصصي للتكعيبية**، قد خطرت له هذه الرسوم عندما كتب يقول إن بيكاسو كان قد «أمعن النظر في الهندسة»[(140)].

ويمكننا أن نتخيل دهشة سالمون من جرأة بيكاسو. والمصدر الوحيد المعروف الذي استطاع بيكاسو تعلُّم الهندسة منه هو برنسيه. هل يمكن أن يكون بيكاسو قد أخذ فكرة التقطيع من إسقاطات جوفريه لمجسماتٍ ذات أبعاد أربعة على سطح مستوٍ؟

إن أشكال جوفريه البالغة التقطيع قد أنتجها منهج تحليلي لمتعددات سطوح مركّبة «في حالة دوران» بغية الحصول على مناظر أو منظورات مختلفة لبنيتها ذات الأبعاد الأربعة مرئيةً كإسقاطات على سطح مستوٍ (الشكلان 4 ـ 5 و 4 ـ 6)[(141)]. إن طريقة المعالجة هذه أمر عادي في حاسوب هذه الأيام.

وثمة مفاجأة أخرى على صفحة V3 من الدفتر 5. نجد هنا رأسًا أنثويًا أنفه مثل **إسفين الجبن** وعيناه ليستا على مستوى واحد (الشكل

---

(140) Salmon, 1912, p. 46.

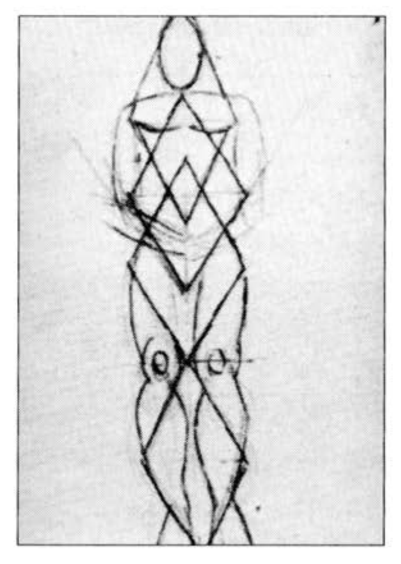
إن البناء الهندسي للأشخاص هو طبعًا أسلوب قديم يُحْضِر إلى الذهن على الفور دورر وليوناردو. ومن المؤكد أن بيكاسو شاهد في مدرسة الفن دراسات شكّل فيها دورر وجهًا من متوازي سطوح، وأنفًا من مثلثات. ولكن الشكل 4 ـ 4 يختلف تمامًا عن أي عمل رأيته من أعمال دورر، وهو بالتحديد قابل للمقارنة أكثر مع أشكال جوفريه. ومن الممتع أن مقالة نقديّة عن التكعيبية نُشرت في أحد أعداد عام 1912 من مجلة **الفن والفنانون** (*L'Art et les Artistes*) بعنوان «ألبرت دورر رسام تكعيبي»، ويعرض عملين من أعمال دورر شكّل فيهما الرؤوس والوجوه تشكيلًا هندسيًا. انظر: Weiss, 1994, p. 79.

إن ما ترمي إليه المقالة هو «إثبات» سوابق للتكعيبية، وبالتالي تفضح زيف أصالتها.

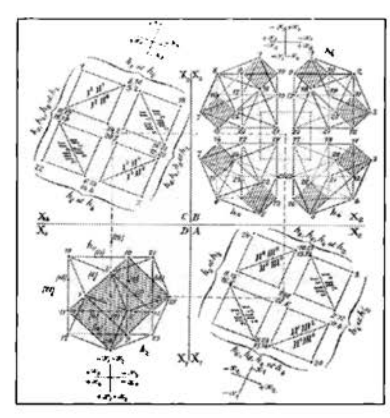
(141) Jouffret, 1903, pp. 70 - 71 and 153, and Henderson, 1983, pp. 57 - 58.

إن الثقافة الرياضية الرفيعة إلى حدٍّ ما في نص جوفريه تطري قدرات برنسيه.

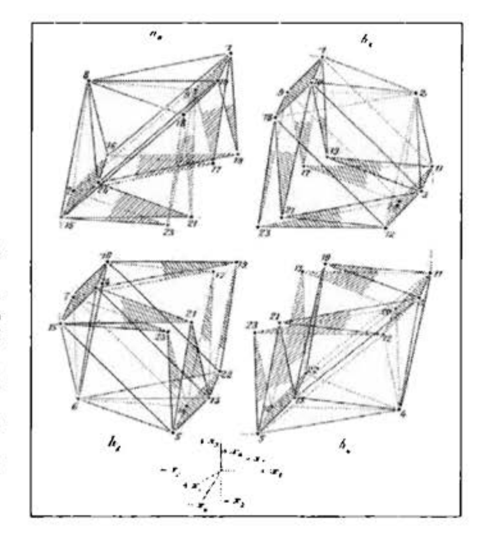
4 ـ 7). لا يوجد خطوط تظليل على الأنف لذلك يظهر الوجه لطيفًا إلى حد ما. إن تجربة بيكاسو في استخدام الأشكال الهندسية مرتبط بالتجربة التي على صفحة V1 (انظر الشكل 4 ـ 4)، ولكنها أقل مغالاة، وهذه الحالة سوف تتغير بعد أن يزور متحف تروكاديرو.



الشكل 4 ـ 4، عارية واقفة مضمومة اليدين (دراسة عن النسَب). الدفتر 5، ص١٧، نيسان/ أبريل ـ أيار/ مايو 1907.



الشكل 4 ـ 5، مساقط على سطح مستوٍ لستة عشر ثُماني سطوح أساسية تشكّل المجسم ذا الأبعاد الأربعة والأوجه الأربعة والعشرين، والذي يتألف من أربعة وعشرين ثُماني سطوح (جوفريه، 1903، ص 152).



الشكل 4 ـ 6، مساقط على سطح مستوٍ لمظاهر ستة عشر ثُماني سطوحٍ أساسية في الوقت الذي يدور فيه المجسّم ذو الأبعاد الأربعة والأوجه الأربعة والعشرين. عن جوفريه، (1903)، ص153.

يروي سالمون كيف كان بيكاسو «خلال الأيام الطويلة، والليالي العديدة، يرسم، ويحوّل المجرّد إلى مدرك بالحواس، والمدرك بالحواس إلى ماهيّات. وما حُرم الفرحَ عملٌ كما حُرم عملُ بيكاسو، ومن دون حماسة الصبا القريبة العهد، إذ شرع بيكاسو في عمل على قماشة كبيرة أصبحت أول تطبيق لأبحاثه»[142]. لم تعد «عصبة بيكاسو تلتقي بانتظام لأن قائدها كان منهمكًا في عمله الجديد بالكلية. أذعنت «حماسة الصبا» إلى عزلة جدية إلى حد بعيد كان على بيكاسو خلالها أن يبحث في أعماقه عن الإلهام. كان ينوي إبداع شيء جديد كل الجدة على «القماشة الكبيرة».

من شتاء 1906 ـ 1907 إلى أيار/ مايو 1907، حوّل بيكاسو منظر المبغى إلى منظر فيه خمس آنسات. هذه هي حالة «آنسات أفينيون»

(142) Salmon, 1912, p. 42.

عند نهاية أيار/ مايو وهي في الطور الأيبيري. في هذه المرحلة «أدار بيكاسو اللوحة نحو الجدار»(143). كان ذلك وقتًا عصيبًا بلا ريب. لم يكن عالقًا فقط، بل كان ينبغي أن يقف جانبًا في حين كان يُعلن أن ماتيس وديران هما زعيما الطليعة(144). لا بد أن يفعل شيئًا. وأمدّه متحف تروكاديرو بالمفتاح.

في الدفتر 8 (أيار/ مايو ـ حزيران/ يونيو 1907) ينتقل بيكاسو إلى النسخة الأخيرة من اللوحة. يشير هذا الدفتر إلى «الحملة الثانية»، وقد كتب بيكاسو على غلافه «Je suis le cahier» [أنا الدفتر] وكتب تحت هذه العبارة: «يخص السيد بيكاسو، الرسام. 13 شارع رافينيان، باريس 18».



الشكل 4 ـ 7، دراسة لامرأة مضمومة اليدين: رأس المرأة، الدفتر 5، ص 3V، نيسان/ أبريل ـ أيار/ مايو 1907.

(143) المصدر نفسه، ص 45.

(144) تبرز روح المنافسة عند بيكاسو أيضًا في إلحاحه على أن يسمّوا لوحة «الآنسات» التي كانت في طور التنفيذ باسم رمزي هو «المصريات». انظر: Richardson, 1996, p. 20.

أدخل بيكاسو في الدفتر 8 صفحات تثقيفية من كتاب **مصرف المناجم والصناعة** (*Crédit Minier et Industriel*) ورَسَم عليها رسومًا مجملة تجنح نحو بدائية مُهندَسة للغاية[145]. ومنذ المنتصف تقريبًا نجد مجموعة متميزة من الأشكال رُسمت بالأشكال الهندسية، واتضح فيها الإلهام الأفريقي. ويُثبت هذا الدفتر أيضًا انقسام عمل بيكاسو. فمن جهة أولى، يوجد توجُّه نحو شكلية أفريقية أكثر تعقيدًا وأقل عنفًا أسفرت عن لوحة «عارية على القماش»[146]. ومن جهة أخرى يوجد توجُّه فظ وعنيف سوف تظهر خطوط تظليله الدقيقة في لوحة «آنسات أفينيون».

كان بيكاسو يحاول أمام عيني سالمون أن يصوغ طريقة جديدة في تمثيل الواقع. كان التمثيل تصوّريًا على غرار الفن الأيبيري، وليس مما يُدرك بالحواس. غير أن الصدمة الفعلية كانت رؤيا بيكاسو في متحف تروكاديرو. لقد اكتشف «السيد الرسام بيكاسو» كيف يدفع القماشة الكبيرة إلى الاكتمال. وكان قبل زيارة تروكاديرو قد بدأ يختبر الهندسة من بين وسائل أخرى. وبعد الزيارة اتضح أن الهندسة هي اللغة التي سيعبّر بها عن الرسالة التصوّرية للبدائية، ويحقق في الوقت نفسه طريقة جديدة في التصوير الفني يمكن أن تأخذ مكانها مع المنجزات العظيمة للطليعة في العلم والتكنولوجيا. لقد أضفى بيكاسو الصفة الرسمية على لغة الفن غير الرسمية سابقًا. وعلينا أن لا ننسى هنا أيضًا نصيحة جاري أن يتخلّى عن أساليب الرسم الرسمية التي كان يمثّلها «بوغريرو» وأن «يصنع الهندسة» بدلًا منها[147].

---

(145) Daix, 1988d, p. 516.

(146) Daix, 1979, p. 208, no. 95.

(147) نقلًا عن: Johnson, 1980a, p. 111.

كان هذا كله جزءًا من «الدراما الفعلية التي حدثت عند ولادة هذا الفن»[148]، كما كتب سالمون في عام 1912.



الشكل 4 ـ 8، رأس جوسيب فونديفيلا. الدفتر 13، ص 9R، نهاية حزيران/ يونيو ـ بداية تموز/ يوليو 1907.



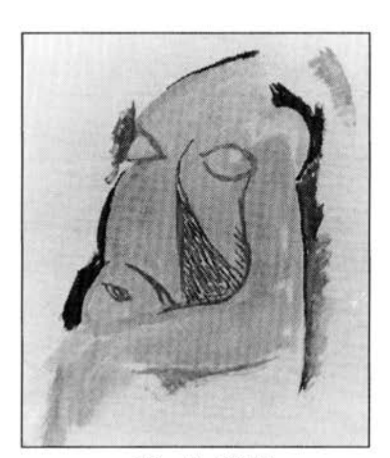
الشكل 4 ـ 9، دراسة للمرأة المقرفصة من الخلف إلى اليمين. الدفتر 13، ص 11R، نهاية حزيران/ يونيو ـ بداية تموز/ يوليو 1907.

وبعد الدفتر الثامن تكاد الدفاتر تركّز على الدراسات الهندسية حصرًا. ثمة عنصر مضاف من زيارة تروكاديرو وهو المنعطف الحاد نحو التمثيل بالأشكال الهندسية من خلال خطوط التظليل الدقيقة التي تظهر على الوجوه والأجسام. يعود بيكاسو إلى وجه الفلاح العجوز الذي رآه في غوزول، جوسيب فونديفيلا، وزاد من استخدام الأشكال الهندسية في رسمه. أصبح فونديفيلا «مؤشر بيكاسو للتحولات البدائية التي لازمته منذ ذلك التحويل الأول لوجهه إلى

(148) Salmon, 1912, p. 46.

قناع في غوزول»[149]. إن وجهه يطلب أن يرسم بالأشكال الهندسية. والتحولات في الدفتر 13، مع دراسـات أخرى بالقلم الفحمي والألوان الزيتية، سوف تفضي إلى التمثيل الرباعي الأبعاد لوجه البغي الجاثمة. نحن نلاحظ الاستخدام المتدرج للأشكال الهندسية بدءًا من الدفتر 13 حيث يكاد أنف فونديفيلا يغدو إسفين جبن.

وفي الشكل 4 ـ 9، يقلب بيكاسو أنف فونديفيلا الذي في الشكل 4 ـ 8 180 درجة على محوره العمودي، ويحوّله في الوقت نفسه من بنية أيبيرية إلى بنية مسطّحة، وتتسطّح معه عيناه الأيبيريتا الشكل.



الشكل 4 ـ 10، رأس المرأة المقرفصة، ربيع 1907.



الشكل 4 ـ 11، الآنسة المقرفصة (آنسات أفينيون، دراسة). باريس ربيع 1907.

في الشكل 4 ـ 10 يظهر على الأنف نوع من التظليل الأولي. ثم يعاود في الشكل 4 ـ 11 قلْب الأنـف الشبيه **بالإسفين** 180

(149) Daix, 1988d, p. 530.

درجـة، وبعد ذلك أخـلَّ باستواء العينين، ثم إن الشخص أصبح عديم الجنس.

ويكاد يكون الوجه في الشكل 4 ـ 11 أنثويًّا وجاهزًا للنقل إلى اللوحة ذاتها، حيث سيخضع إلى مزيد من التغييرات أيضًا أكثر من أي آنسة أخرى[150]. وفي النهاية سيكون إسقاطًا على سطح القماشة من البعد الرابع، كما فهم بيكاسو هذا المصطلح في عام 1907 من خلال كتابات بوانكاريه. إن وجـوه الآنسات، ولا سيما وجه المقرفصة، أنثوية تقريبًا، ونازعة إلى انعدام الجنس، وذلك لكي يشدد بيكاسو على الحركة وانعدام التناسق (انظر الشكل 4 ـ 1)[151].

يصف سالمون طريقة بيكاسو الهندسية في حملته الثانية:

> ابتدع من أجلها تفكيكًا حركيًّا للقيم الضوئية، وهو جهد يترك وراءه محاولات الانطباعية الجديدة والتنقيطية. لقد ظهرت العلامات الهندسية ـ علامات هندسة حركية ومتناهية الصغر في آن واحدٍ ـ باعتبارها العنصر الأساسي للرسم، الذي لا شيء من الآن فصاعدًا يمكن أن يوقف تطوره[152].

وليس واضحًا ما الـذي عناه سالمون بـ«الحركية والمتناهية الصغر»، غير أن «العلامات الهندسية» تشير إلى رغبة بيكاسو في أن يمثّل واقعية محوّلة إلى الهندسة. وبالطبع فإن التحويل لم يقارب الغاية إلا بعد تكعيبية بيكاسو وبراك التحليلية.

---

(150) Rubin, 1994, p. 112.

(151) Daix, 1988d, p. 532.

(152) Salmon, 1912, p. 46.

ومثال على ما عناه سالمون بـ «العلامات الهندسية» الموجودة في لوحة «الآنسات» هو «الأنوف... الموضَّعة على الوجوه على شكل مثلثات متساوية السوق»[153]. ويقصد سالمون أنفي الآنستين اللتين على اليمين، ولا سيما أنف المقرفصة الذي حالت استدارته دون أن يكون مثلثًا متساوي الساقين تمامًا، إلا أنه أكثر أنوف الآنسات الخمس تمثيلًا للأشكال الهندسية (انظر الشكل 4 ـ 1). إن أنف المقرفصة الذي يشبه إسفين الجبن، والذي يظهر في الشكل 4 ـ 10 لم يُدخله بيكاسو في اللوحة لأنه وجده مختلف الأسلوب جدًا عن الأنوف المختصرة للآنسات الأيبيريات في مركز اللوحة[154]. أما أنف الآنسة التي تفْرِق الستار فهو في طور التحول من أنف أيبيري. ومع ذلك فإن نهديْ هذه الآنسة يمثّلهما شكلان مربعان حسنا التخطيط، ولا يختلفان عن التقطيع في الشكل 1V في الدفتر 5 (انظر الشكل 4 ـ 4).

إن العلامات الهندسية موجودة في كل مكان من اللوحة: «تشكّلت» أثداء الآنسات الثلاث الأخريات من المثلثات وأنصاف الدوائر. وأكثر الأجسام المرسومة رسمًا هندسيًّا تخصّ الآنسات اللواتي على الجانب الأيمن، وذلك انسجامًا مع الموضوع الأهم وهو التحويل المتدرج للطبيعة إلى الهندسة. وشأن فم المقرفصة الشبيه بالخرطوم، فإن عينيها لا علاقة لهما بأي شيء إنساني، لاختصاره إلى شكلين بيضويين تقريبًا مع نقطتين للشبكتين.

---

(153) انظر: المصدر نفسه، ص 44.

(154) Daix, 1988d, p. 522.

إن الوتيرة المتزايدة للتمثيل الهندسي ابتداءً من الدفتر 8 نجمت عن إدراك بيكاسو أخيرًا عمقَ محاضرات برنسيه عن الهندسة، والتي ربما ازدادت في ذلك الوقت. وقد يكون هذا هو ما دعا بيكاسو إلى كتابة برنسيه على غلاف الدفتر(155).

ولكي يعطينا فكرة بسيطة عما كان يتحدث برنسيه، ها هوذا الفنان والناقد الفني أندريه لوت (André Lhote) يتذكر اللقاءات التي حضرها لحلقة بيكاسو في الحانة الصغيرة. ومع أن ما يتذكره لوت هو على الأرجح من عام 1909 أو عام 1910، فالمشكلة التي طرحها برنسيه هي مشكلة كان بيكاسو يواجهها في حزيران/ يونيو 1907.

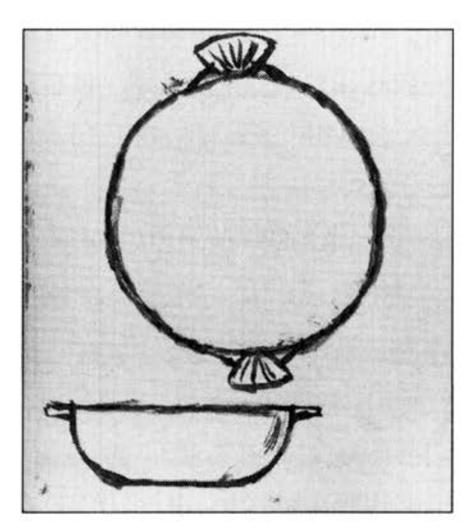
> أنت تمثّل طاولة بواسطة شبه منحرف، تمامًا كما تراها، مشوهّة بالمنظور، ولكن ماذا يحصل لو قررت أن ترسم نموذج الطاولة؟ [la table type] سوف تضطر إلى تسوية الطاولة على سطح الصورة، ومن شبه المنحرف تعود إلى المستطيل الصحيح. وإذا كان على تلك الطاولة أشياء أصابها تشويه المنظور شأن الطاولة، فإن التسوية ذاتها يجب أن تجرى على كل الأشياء. وعلى هذا فإن كأسًا بيضوية الشكل، ستصبح دائرة كاملة. ولكن هذا ليس كل شيء: هذه الكأس وهذه الطاولة، إذا نُظر إليهما من زاوية أخرى، فالطاولة ليست أكثر من حاجز أفقي سماكته عدة سنتيمرات، والكأس ليست أكثر من مظهر جانبي قاعدته وحافته أفقيتان، ومن هنا الحاجة الماسة إلى انزياح آخر(156).

---

(155) Léal, 1988, pp. 230 and 246.

(156) نقلًا عن: Golding, 1988, p. 103, translated from: Huyghe, 1935, p. 80.

وإذا سلّمنا أن المنظور يشوّه، كيف يمكن للفنان أن يمثّل شيئًا من وجهات نظر مختلفة في وقت واحد، ويمنحها كلها شرعية متساوية؟

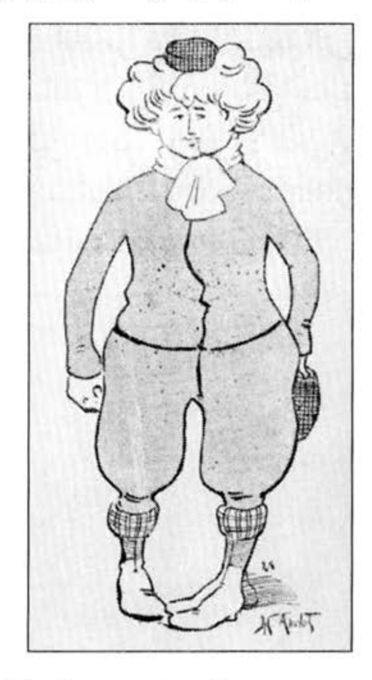


الشكل 4 ـ 12، بابلو بيكاسو، طبق وصحن مقعر، حبر أسود. الدفتر 8، ص 30V.

وعلى الصفحة 30V من الدفتر 8 رسم بيكاسو طبقًا وصحنًا مقعرًا على نحو يرينا الطبق من فوق، والصحن من جانب (الشكل 4 ـ 12)[157]، وكأنه بذلك يردّ على حوارات مع برنسيه حول هذه القضية. كيف يمكن وضعهما معًا؟ في ثقافة باريس البصرية التجريبية جدًا في هذه المرحلة، قارب آخرون هذه المسألة مقاربة مباشرة، كما هو مبيّن في صورة توضيحية مأخوذة من المجلة الشعبية **لو رير** (*Le Rire*)، وهي تلاعب بالصور الضوئية المركبة كان بيكاسو بارعًا فيه، كما سنرى في الفصل الخامس (الشكل 4 ـ 13).

(157) Léal, 1988, pp. 238.

وهناك ما يدعو إلى الاعتقاد إن أحاديث برنسيه عن مفهوم بوانكاريه للبعد الرابع قد ذكّرت بيكاسو بالرسوم الكاريكاتورية من مثل الرسم الذي في الشكل 4 ـ 13. وكانت الخطوة التالية هي التحرك نحو تزامن الصور وليس تتابعها.



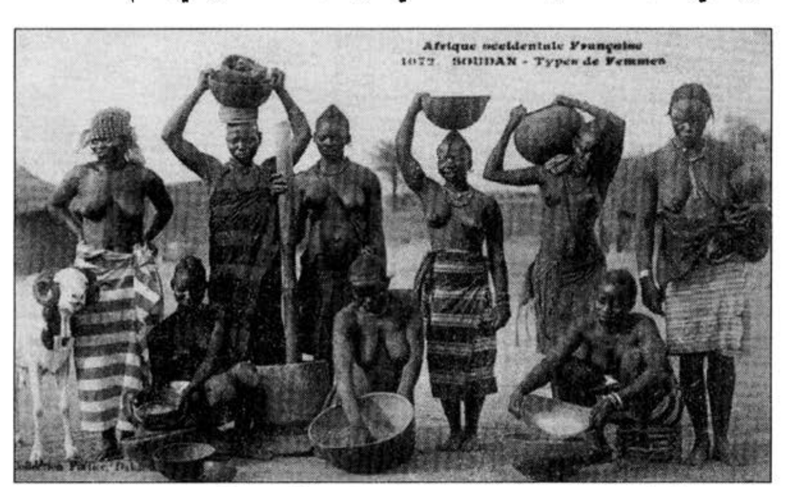
الشكل 4 ـ 13،
كاريكاتور مركّب من مجلة لو رير، 1901.

كتب سالمون عن خطة بيكاسو في الحملة الثانية:

ألا يحرص العلم، الموجّه الوحيد لهؤلاء الباحثين، على جعلنا نتعامل مع كل حواف الموشور دفعة واحدة، ويدمج حاستي النظر واللمس اللتين هما واسطتا شتى المسرّات؟ عن هذا السؤال لم يقدر أحد بعد على أن يجيب جوابًا رسميًا. [أنا] فقط أنوي أن أثبت أن بعض الفنانين، المرْهَقين بغير عدل،

قد تبعوا إملاءات قوانين لا مفرّ منها يتحمل المسؤولية عنها عبقري مجهول[158].

إن سالمون هنا يبذل جهده لكي يفهم الدور الأساسي الذي أداه العلم في فكر بيكاسو، وهو أمر «لم يقدر أحد بعد على أن يجيب عنه جوابًا رسميًّا». كان يبدو وكأن بيكاسو قد أفاد من قوانين الطبيعة التي لا مفر منها. وليس بالأمر المسيء إلى سالمون لو أُحلّت محلّ عبارة «القوانين التي لا مفر منها» عبارة «القوانين الثابتة، أو التي لا تتغيّر»، كما أخذ العلماء يعبّرون عنها بعد تمثيل مينكوفسكي (Minkowski) الرباعي الأبعاد للنسبية الخاصة التي عرضها أينشتاين في عام 1907[159].



الشكل 4 ـ 14، إدمون فورتييه، نساء من أفريقيا الغربية، 1906.

---

(158) Salmon, 1912, pp. 49 - 50.

(159) Henderson, 1983, pp. 553 - 365.

للبرهنة على عدم وجود علاقة بين اكتشاف أينشتاين النظرية النسبية الخاصة عام 1905 والتطويرات التي قام بها بيكاسو. انظر: Henderson, 1983, pp. 353 - 365.

نقطتان أخيرتان ينبغي أخذهما بالاعتبار. وكلتاهما نتاج ثانوي من ثقافة باريس البصرية النابضة بالحياة، والتي كانت منهمكة كل الانهماك في تطورات تكنولوجية كالتصوير الضوئي والسينما.

ثقافة باريس البصرية

في الآونة الأخيرة كشفت آن بَلْدَساري العاملة في متحف بيكاسو عن استخدام بيكاسو بطاقات بريد رائجة حينئذ عليها صور نساء أفريقيات التقطها إدمون فورتييه (Edmond Fortier)[160]. هناك أربعون منها في أرشيف بيكاسو، وكلها مؤرخة منذ عام 1906. وتفترض بَلْدَساري أن أشكال «آنسات أفينيون» جميعًا تجسّد ـ من خلال كثير من الدراسات التحضيرية ـ عناصر شكلية مستمدة من بطاقة أو عدد من بطاقات فورتييه[161]. فالتشابه الظاهر في الشكلين 4 ـ 14 و4 ـ 15 بين إحدى بطاقات فورتييه ورسم بيكاسو المجمل للشخوص الست في أيار/ مايو 1907، أقرب من أن يكون مصادفة[162].

وفي صفحة أخرى من **تاريخ قصصي للتكعيبية**، يقدّم لنا سالمون مفتاحًا للحصول على مزيد من المعلومات عن الثقافة البصرية في باريس. فهو يكتب عن محاولات بيكاسو تجاوز «صانعي التماثيل البرابرة» وتمثيلهم التصوّري البعيد الأثر. كان على بيكاسو أن يعثر

---

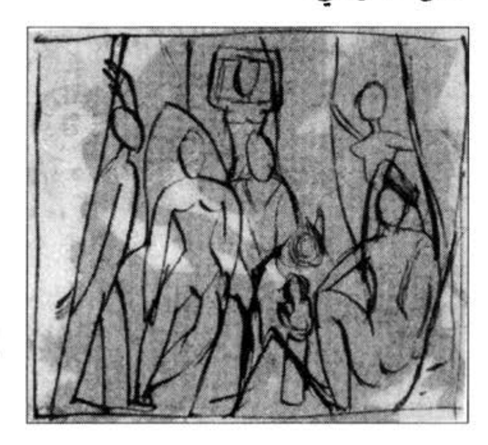
(160) Baldassari, 1997, pp. 45 - 61.

(161) المصدر نفسه، ص 50.

(162) انظر: المصدر نفسه، ص 45 و48 ـ 49.

هناك مزيد من الكلام في الفصل 6 عن براعة بيكاسو غير العادية في التصوير الضوئي وعلاقتها بفنه.

على الوسيلة ليمثّل «على سطحٍ» الصفة التصوّرية الثلاثية الأبعاد للفن الأفريقي.



الشكل 4 ـ 15، بابلو بيكاسو، آنسات أفينيون، دراسة. أيار/ مايو 1907.

ومن أجل إنجاز ذلك، وجد بيكاسو أن «عليه أن يبدع هو الآخر، وذلك في أن يضع هذه الشخوص المتوازنة التي تتجاوز قوانين الأكاديمية وقوانين التشريح، في مكان يتوافق تمامًا مع الحرية غير المتوقعة للحركات»[163].

إن الذراع اليسرى المنفصلة عن جسم رافعة الستار، والآنسة الطافية المحاذية لها، يعكسان مسعى بيكاسو إلى خلق مكان «يتعدّى قواعد الأكاديمية وقواعد النظام التشريحي» ويؤدّي إلى «حرية غير متوقعة للحركات»[164]. وهنا يتمّ تذكيرنا بصانع الأفلام جورج

(163) Salmon, 1912, p. 47.

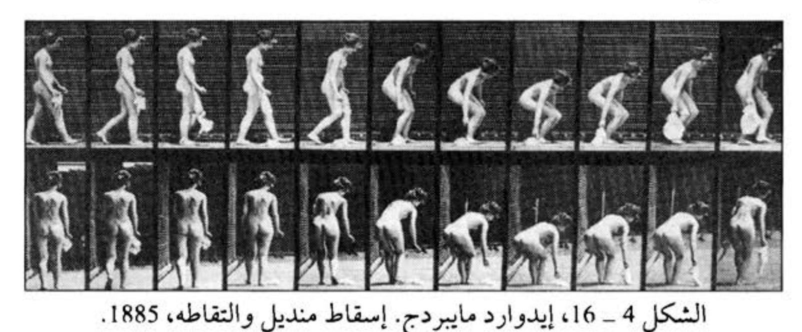
(164) يصف شتاينبرغ هذه الآنسة بأنها في وضع لا تمكن المحافظة عليه بارتياح إلا أفقيًا أو بتحدي الجاذبية. إنها النظيرة الوقحة للبغي المقرفصة. يكتب: «إنها متمددة إلى الخلف، مكشوفة جنسيًّا، أفقية، كما يسمي الباريسيون مومساتهم». انظر: Steinberg, 1972, pp. 24 - 25.

ميلياس الذي اشتُهر أكثر ما اشتُهر بتقطيع الأجساد البشرية وإعادة تجميعها بطرق مثيرة للاستغراب والمرح الصاخب أحيانًا، وأفلام ميلياس شاهدها بيكاسو في دار السينما في شارع دوي.

وعلى مسار تجريبي آخر، كانت هناك اكتشافات في الحركة قام بها إيتيان جول ماريه وإيدوارد مايبردج. درس ماريه سلسلة أحداث في صورة واحدة، في حين ابتكر مايبردج صورًا ضوئية متسلسلة ومتقاربة (الشكل 4 ـ 16)[165].

إن صور ماريه المركبة استعادت الأشعة السينية في اختراقاتها الأشكال، وتجاوزتها في مشاهدها المثيرة لاستمرار الحركة. والصورة التوضيحية المأخوذة من مجلة **لو رير** هي استفادة من تجارب تركيب الصور. ولا بد أن تكون صور ماريه كالتي في الشكل 4 ـ 17 قد أثّرت في إدراك بيكاسو التزامن التكعيبي واختراق الأشكال عندما ظهرت هذه الأفكار أول مرة في الآنسة المقرفصة.

وقدّم مايبردج إلى بيكاسو شيئًا آخر: فكرة «متتالية صور» لخمس نساء مع «حبكة» متزايدة الاعتماد على الأشكال الهندسية.



الشكل 4 ـ 16، إيدوارد مايبردج. إسقاط منديل والتقاطه، 1885.

---

(165) من أجل تفاصيل عن ماريه ومايبردج، انظر: .Braun, 1997

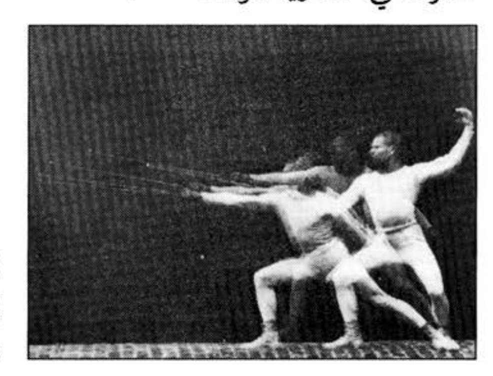
إن اهتمام بيكاسو بالفنون البصرية الجديدة للتصوير السينمائي والضوئي يوسّع نظرتنا إلى أصول «آنسات أفينيون». لم يكن كثير الاهتمام باستخدام سلسلة الوقفات المحايدة في دراسات ماريه ومايبردج للحركة، بل بـ«وضع» متواليةِ صورٍ على نحو جديد. وهنا كانت الأفكار التي طرحتها أفلام ميلياس عونًا كبيرًا. وأعتقد أن مشروع بيكاسو في الحملة الثانية من أجل لوحة «الآنسات» كان خلق سلسلة مثل هذه: الشروع في إضفاء الأشكال الهندسية على الشكل الإنساني مع تقدُّم «الحدث» من اليسار إلى اليمين. والنهاية منظر رباعي الأبعاد للبغي المقرفصة، وهذا تجسيد لإدراك بيكاسو أن التزامن المكاني هو الجوهر هنا وليس توالي المنظورات، كما كتب بوانكاريه في **العلم والفرضية**.

في ربيع 1908، التقط بيكاسو صورة لافتة للنظر في باتو لافوار (الشكل 4 ـ 18). لقد خلق هذا الترتيب، أو التركيب المحدد للصورة الضوئية من أجل هدفين: تجميع الأعمال التي أدّت إلى تحقيق اختراق في لوحة «الآنسات»، ولكي يكون بيئة تنشأ فيها لوحة «تكوين على شكل جمجمة»[166]. إن لوحة «الآنسات» المرئية جزئيًّا على اليمين، يعزلها تمثالا بيكاسو الخشبيان الأيبيريان. وعلى الجدار عُلّق رسْمان متجاوران عن الموضوع الذي أوحى به الفلاح العجوز في غوزول. وتحت التمثالين رسم مجمل للقسم العلوي من شخص عديم الجنس يشار إليه بأنه «رأس مع عين بيضاء»[167]. وفي المركز

(166) Daix, 1979, p. 223, no. 172.

(167) المصدر نفسه، ص 195، الهامش 22.

البصري للصورة توجد دراسة عن «عارية واقفة» تحدد تاريخ الصورة الضوئية في مطلع 1908 [168]. والبنية الهرمية في الصورة، مع كومة الكتب، ولوحة الألوان والفراشي، كل ذلك يشير إلى مقدمة «تكوين على شكل جمجمة». وفي مركز تلك اللوحة شكل امرأة عارية مماثلة للمرأة في «العارية الواقفة» [169].



الشكل 4 ـ 17، إيتيان جول ماريه، تسجيل سرعة المبارز، 1880.

ولعل بيكاسو، بإخفائه لوحة «الآنسات» في هذه الصورة، كان يقول إنها لم تكتمل بعد، وإنه يريد إبقاءها مرئية.

ملء الفراغ في الفسيفساء

إن أي عمل فني أو علمي عظيم يعتمد على مجالات مختلفة وغير مترابطة في ظاهر الأمر، ويمكن ان نشبّه هذا التفكير الرفيع الإبداع بفسيفساء متعددة القطع. لقد حددنا في حالة بيكاسو المجالات التالية:

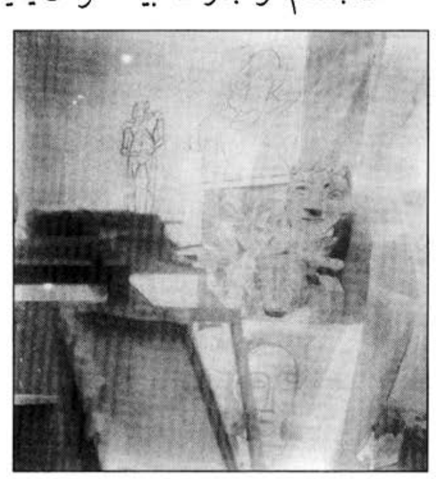
---

(168) المصدر نفسه، ص 212، الهامش 116.

(169) Baldassari, 1997, p. 62.

ثم إنها تشير إلى أن «تكوين على شكل جمجمة» تذكير خاص بالموت ربما أوحى به انتحار فيغلز.

- **التصوير السينمائي** قدّم تتابع الصور جنبًا إلى جنب (أو إعادة ترتيبها ترتيبًا مثيرًا للفرح الصاخب، كما في أفلام ميلياس)، ومنه أخذ بيكاسو فكرة إظهار تحوّل الأشكال.
- **الهندسة** أعطت بيكاسو الأساس ـ **المسوِّغ** ـ من أجل لغة تصوّرية جديدة للفن البازغ، لغة قادرة على اكتشاف البنية العميقة للأشكال. إن حركة بيكاسو الدرامية كانت في اتجاه إضفاء الصفة الرسمية على لغة الفن غير الرسمية سابقًا. وهذا يشمل اكتشاف بيكاسو إسقاط صورة على سطح مستوٍ مع تزامنٍ مكاني وهالات البعد الرابع. ولقد تعلم بيكاسو هذا كله مما نقله برنسيه عن بوانكاريه.
- **الأشعة السينية** حملت رسالةَ نسبية المعرفة وهي رسالة مضادة للفلسفة الوضعية. وبالاشتراك مع أنواع أشعة أخرى متطايرة في أرجاء الفضاء ـ أشعة ألفا، وبيتا، وغاما، والكاثود ـ كشفت عن الأجسام، وأجازت لبيكاسو أن يعيد ترتيب أجزائها.



الشكل 4 ـ 18، بابلو بيكاسو، دراسة عن العارية الواقفة في مرسم باتو لافوار، باريس، ربيع 1908.

- **التصوير الضوئي** استُخدم من أجل الرسم استخدامًا مفيدًا وموحيًا. ففي لوحة «الآنسات»، استفاد بيكاسو من الصور الضوئية بغية تحسين التكوين. ولكنه استلهم، إضافة إلى ذلك، الكتابات التي اعتبرت التصوير الضوئي فنًا وأفرطت في مدح فضائله.

- **الفن الأفريقي** دعم مقاربة بيكاسو التصوّرية وأقنعه بالمعنى العميق للهندسة كلغة للفن الجديد.

- **عقدة أوديب** عند بيكاسو ومحاولات إخصاء أبيه. لقد سعى إلى تحقيق ذلك باكتساب سمعة عظيمة في أسلوب للفن اختلف اختلافًا خطيرًا عن أي شيء مارسه أي فنان آخر، كما أنه تعارض مع المعايير الاجتماعية.

- **الميل إلى المنافسة** كان وسيلة للتركيز على إحراز تقدُّم. إن زيارة بيكاسو إلى صالون الأندبندان في عام 1907، حيث شاهد ما حقق ماتيس وديران من تقدُّم، قد أججت في أعماقه الرغبة في التفوق عليهما.

- **الجنس** هو الخيط المنقذ من التيه الذي يخترق حياة بيكاسو وعمله. كان الوقود لمحرك إبداع هائل.

- **الاستقلال المادي** لانتهاج طريقة في العمل صرفت بيكاسو عن أي بيع فوري، وسمحت له بأن يعمل على «آنسات أفينيون» بلا عائق، وبعد ذلك على أعمال أخرى متزامنة. كانت الخطوات المهمة ابتياع فولار مرسم بيكاسو في شباط/ فبراير 1907 ثم لقاء بيكاسو مع كانفايلر في تموز/ يوليو 1907.

- **الفلسفة والأدب** أمدّاه بالحافز الفكري لتحطيم المعايير والقواعد السائدة، وللانتقال إلى طريقة في التعبير جديدة كل الجدة.
- ولم يكن **فن الرسم** أقل أهمية بالطبع ـ المصادر العادية كانت سيزان، وإل غريكو، وأنغر، ولوحات ديران وماتيس التي أثارت ميله إلى المنافسة.

وأودّ أن أضيف دليلًا على قطعة أخرى من الفسيفساء. وهذه القطعة تأتي من الثقافة الفلسفية، وهي موجودة في الصدر المتشكّل من سطوح صغيرة للآنسة الواقفة على اليمين. إن بنية «البطاقة المطويّة» هذه ستكون أساسية لتجارب بيكاسو اللاحقة باتجاه التكعيبية التحليلية. وفي حين أن التقطيع إلى سطوح ربما أوحت به رسوم جوفريه التوضيحية، فإن التظليل البالغ الدقة ربما يشير إلى منبّه فكري آخر: وليام جيمس (William James)، عبر غيرترود شتاين[170]. فحين كانت غيرترود طالبة في جامعة رادكليف من عام 1893 إلى عام 1897، أعجبت جدًا بالعالم النفسي والفيلسوف المعروف، حتى إنه سمح لها بحضور مقررات وحلقات التعليم العالي. وانغمست في أعمال جيمس المشهورة من مثل **مبادئ علم النفس** (*Principles of Psychology*)، وعرضت كتبه في مكان بارز في شارع فلوروس، وبقيت على صلة معه بعد التخرج، وخلال رحلته إلى باريس في أيلول/ سبتمبر 1908، أصرّت على أن تلتقيه. وفي كتابها **سيرة أليس ب. توكلاس الذاتية** (*Autobiography of Alice B. Toklas*)، كتبت عن قدوم جيمس لكي يشاهد مجموعتها الفنية التي

(170) من أجل التفاصيل، انظر: Teuber, 1997.

تشتمل على لوحة بيكاسو «عارية على القماش». «نظر وأخذ يلهث، ثم قال: لقد قلت لك دائمًا إن عليك أن تبقي عقلك منفتحًا»[171].

وعلى نحو ما، بين فرنسية غيرترود السيّئة النبر التي تعلمتها في جامعة رادكليف، وتمكُّن بيكاسو السلس من اللغة المحكية، وخلال أكثر من تسعين جلسة خُصّصت من أجل تصويرها في ربيع 1906، نقلت إليه آراءها في نظرية الفن وفي أستاذها السابق في هارفرد. والسؤال هو كم تجربة من تجارب جيمس البصرية ناقشت معه في الواقع، وهل أدخل بيكاسو فعلًا أيًا منها في فنه؟ كان نفور جيمس من المنظور هو النقطة الأقرب للاتصال الفكري بين الرجلين[172].

ويقدّم لنا تقطيع السطوح والتظليل الدقيقان على صدر الآنسة الواقفة على اليمين دليلًا ما على أن بيكاسو قد تعلّم شيئًا من جيمس عن طريق غيرترود. ومثلما عرض برنسيه على بيكاسو رسوم جوفريه التوضيحية، فإن غيرترود لم يكن ليفوتها أن تعرض كتاب جيمس

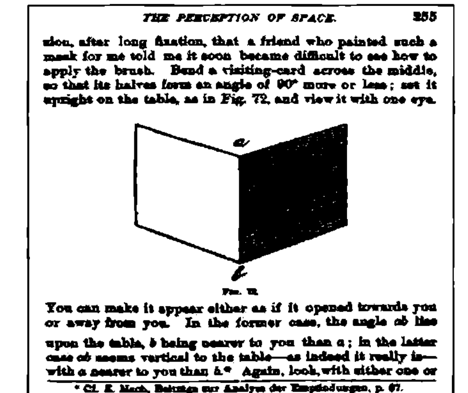
---

(171) Stein, 1939, p. 80.

(172) Teuber, 1997, p. 262.

يقتبس توبر (Teuber) مقطعًا من كتاب جيمس مبادئ علم النفس (1890, vol. 1, p. 90)، غريب الشبه باستذكار لوت للمسألة التي طرحها برنسيه: «سطح طاولتي يسمّى مربعًا، وذلك بعد رؤية واحدة فقط من عدد غير محدود. وتُظهر كل المعاينات الأخرى زاويتين حادتين وزاويتين منفرجتين، إلا أني أعتبر أن هذه المعاينات وجهات نظر، وأن الزوايا القائمة الأربع هي الشكل الصحيح للطاولة، ثم أقيم صفة التربيع في جوهر الطاولة لأسباب جمالية خاصة بي. وعلى نحو مماثل، فإن الشكل الدائري الحقيقي (فتحة الكأس) عندما يشاهَد عموديًا من الأعلى يكون هو الشكل الصحيح، وكل الأشكال الأخرى [البيضوية في المنظور، مثلًا] ما هي إلا علامات [الشكل الصحيح]».

مبادئ علم النفس عليه. وبما أن بيكاسو كان مهتمًّا بالتمثيلات البصرية الملتبسة، فلا شك في أن تجربة «البطاقة البصريّة المطويّة» قد أدهشته للغاية (الشكل 4 ـ 19).


THE PERCEPTION OF SPACE. 255

sion, after long fixation, that a friend who painted such a mask for me told me it soon became difficult to see how to apply the brush. Bend a visiting-card across the middle, so that its halves form an angle of 90° more or less; set it upright on the table, as in Fig. 72, and view it with one eye.

Fig. 72.

You can make it appear either as if it opened towards you or away from you. In the former case, the angle ab lies upon the table, b being nearer to you than a; in the latter case ab seems vertical to the table—as indeed it really is—with a nearer to you than b.* Again, look, with either one or

* Cf. E. Mach, Beiträge zur Analyse der Empfindungen, p. 67.

الشكل 4 ـ 19، تجربة بطاقة وليام جيمس المطويّة (جيمس، 1890، م1، ص 255).

في هذه التجربة تبدو البطاقة تتحرك إلى الأمام والخلف، ومع ذلك تبقى في موضعها مع بقاء الضوء والظل بلا تغيير. إن ظاهرة الترجرج قد أشهرتها الغشتالتية[173]. وتجربة الترجرج التي قام بها جيمس ربما وجدت موضعًا لها في الآنسة الواقفة على اليمين لأنها تتوافق مع اللوحة كلها التي لا يوجد فيها مصادر ضوء مرئية للخطوط الدقيقة والتظليل على الآنستين اللتين على اليمين. إن التقطيع الدقيق إلى سطوح كنوع من «البطاقة البصرية المطويّة» يشيع في اللوحة إيقاعًا متميزًا.

* * *

(173) إن التباسات مثل هذه، بالمناسبة، سوف تؤدي في آخر الأمر إلى إلغاء الاعتماد على الإدراكات الحسية، كما دعا ماخ. فإلى جانب الالتباسات المحتملة في الإدراكات الحسية، يعتمد تفسيرنا إياها على إطارنا المعرفي أو، بكل بساطة، على مقدار ما نعرف عن العالم المحيط بنا، كما جُمع من الدراسات العلمية، مثلًا. وأصبح هذا يُعرف في فلسفة العلم باسم «الشحنة النظرية» للمعطيات.

كان اختراق بيكاسو العظيم هو إدراك العلاقة بين العلم والرياضيات والتكنولوجيا والفن. وفي رفض بيكاسو القواعد المقبولة، وفي الانعطاف إلى إطار فكري جديد كل الجدة، اتخذ من العلوم نموذجًا ومن الرياضيات مرشدًا، كما فعل الفيزيائيون بعد نحو عشرين عامًا. وهكذا وجد الشجاعة لخلق نسخته من التمثيل البصري في «آنسات أفينيون»، وانتقل إلى اللغة الهندسية للتكعيبية البازغة[174].

---

(174) إن أهم نتائج هذا الفصل تتعارض مع بعض النتائج التي توصلت إليها ليندا هندرسون في دراساتها الرائدة عام 1983 عن تأثير العلوم والرياضيات في تطورات الفن في بداية القرن العشرين. وشأن كثير من مؤرخي الفن الآن ويومئذ، تزعم هندرسون أن أصول «آنسات أفينيون»، وبالتالي أصول التكعيبية أيضًا، «يُعثر عليها في الفن نفسه، وفي المقام الأول، في النحت الأفريقي ولوحات سيزان» (p. 58).

ومع ذلك، فإن مؤرخي العلم قد بيّنوا مؤخرًا أن جذور العلم ليست في العلم بما هو كذلك. وإذًا لماذا ينبغي أن تكون جذور الفن في الفن ذاته؟ وفي حين أن هندرسون تصيب في تحديد صعوبة التحقق من «مقدار ما تأثر بيكاسو بأفكار برنسيه والمناقشات التكعيبية التي كانت دائرة حوله»، فهي تخطئ في رأيي في الاستنتاج أن تأثير برنسيه «لا يبدو أنه كان كبيرًا» (p. 59).

إن ما يُعرض في الكتاب أول مرة هو أهمية برنسيه المغفلة حتى الآن بالنسبة إلى اكتشاف بيكاسو لوحة «آنسات أفينيون». وتتابع هندرسون قائلة: «لا مجال إلى الإشارة إلى وجود علاقة سببية بين الهندسة البعدية المحايدة وتطور فن بيكاسو وبراك. إن فن بيكاسو هو نتاج عبقريته الفنية في بحثها عن بدائل للتراث الكلاسيكي الرمزي ومنظور عصر النهضة للمكان» (p. 58).

وتعكس هذه الكلمات من أطروحتها النظرات التاريخية السائدة للفن في السبعينات، والتي كتبتْ بعدها شيئًا مختلفًا (اتصال خاص). وما يبدو أنه كان له أثر أكبر على بعض مؤرخي الفن هو دراستها عام 1988 عن الدور الذي أداه اكتشاف الأشعة السينية في تفكير بيكاسو وكوبكا ودوشان، من بين آخرين. وتُعتبر أفكارها في هذا المجال مقبولةً، ومستَشْهَدًا بها من ريتشاردسون، مثلًا. انظر: Richardson, 1996, pp. 158 - 160.

لماذا؟ لا يوجد، رغم كل شيء، أي توثيق أرشيفي يفيد أن بيكاسو يمكن أن يُنقل عنه أنه قال: «لقد تأثرت تأثرًا مباشرًا بهذا الاكتشاف العلمي». ولم يكن محتملًا أن يصدر مثل هذا التعليق عن بيكاسو في أي حال. إن تأكيدًا مشتركًا لمصادر ثانوية ينبغي أن يكون مقبولًا على حد سواء بالنسبة إلى دور الرياضيات والتكنولوجيا في تفكير بيكاسو في «الآنسات».

إن توسيع نظرتنا إلى أصول «آنسات أفينيون» وتكوينها حتى تشمل العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والفن يمكّننا من أن نتعمّق في إدراك هذا العمل العظيم من غير أن نلجأ إلى الكلمات القديمة مثل «العبقرية» أو «الحدس» أو التحليل الفرويدي[175]. وهذا يجعلنا أفضل عدة من أجل معالجة قضية أوسع، وهي سلطة الطليعة في مطلع القرن العشرين، مرحلة العبقرية التي لا نظير لها منذ عصر النهضة. إن ما أُنتِج من أعمال في العقد الأول من القرن العشرين سوف يبقى على الدوام سبيلًا إلى تحديد مجرى الحضارة. إنها استجابات أشخاص متنوعي الثقافة والجغرافيا للتغيرات التي اكتسحت أوروبا مثل موجة مد هائلة الارتفاع.

المواقف من «آنسات أفينيون»

لاحظنا في ما تقدّم ردود الفعل الفاترة على «آنسات أفينيون» خلال المرحلة الأولى من عمل بيكاسو. وكان الأسوأ هو التالي. كتب سالمون الذي شهد ردود الفعل هذه: «إن بشاعة الوجوه هي التي ملأت بالرعب قلوب المراوحين بين عصريْن»[176]. وينقل كانفايلر تعليقًا عن ديران عند مشاهدة اللوحة: «إن هذا النوع من الرسم طريق مسدود لا شيء في آخره إلا الانتحار. ربما نجد بيكاسو مشنوقًا وراء

(175) على سبيل المثال، يكتب روبن بعد تحليل مستفيض للمقرفصة أن «القسمات المشوهة التي تشبه شفرة الفأس للآنسة الجاثمة قد تمّ التوصل إليها بالحدس من خلال التحول المتطاول والمتزايد الذي أجراه بيكاسو على وجهها». انظر: Rubin, 1994, p. 116.

والاحتكام إلى عواطف أو إلى نوع غير محدّد من الحدس أمر غير مُرضٍ.

(176) Salmon, 1912, pp. 47 - 48.

قماشة ضخمة ذات صباح جميل»[177]. ولم يكتب أبولينير شيئًا عن اللوحة، ولم يسجِّل له أي تعليق، ولو في إشاعة، باستثناء استجابته إلى نسخة قديمة في شباط/ فبراير 1907.

وكان ماتيس ساخطًا. وكتبت فرناند تقول إنه بعد أن شاهد اللوحة «تحدّث عن الانتقام من بيكاسو، عن جعله يطلب الرحمة»[178]. ولا بد أن يكون لرد الفعل هذا وقع سيّئ في نفس بيكاسو لأن الرجلين كانا قد أصبحا صديقين إلى حد ما رغم اختلاف أسلوبيهما. كان بيكاسو يزور عادة مرسم ماتيس في أيام الجمعة، وكانا يلتقيان في أمسيات الأحد في منزل الزوجين شتاين. كما أنهما تبادلا اللوحات خلال عام 1907. ولعل سخط ماتيس كان يرجع إلى إدراكه أن بيكاسو قد سبقه. والظاهر أن ماتيس والناقد الفني فيليكس فينيون قد أتيا إلى باتو لافوار لكي يشاهدا لوحة «آنسات أفينيون» وانفجرا بالضحك. كان أكثر ما تفضّل به ماتيس على بيكاسو إطراء مشوبًا بالتهكم: «شيء من الجرأة اكتُشف في عمل صديق شارك فيه الجميع»[179].

وتذكّر سالمون أن بيكاسو قد شعر، منذ بداية الحملة الثانية، «بشيء من الخذلان». «وجد نفسه في وضع مأساوي حقًا» وخيّل

---

(177) ينقل كانفايلر تاريخ هذا التذكر من آذار/ مارس 1907 إلى خريف ذلك العام. وأنا أشك في أن نُسَخ بيكاسو من «الآنسات» خلال الحملة الأولى كانت تستحق هذا التعليق المتطرف من ديران. لا بد أنها كانت النسخة المكتملة. انظر: Kahnweiler, 1916.

نقلًا عن: Seckel, 1994b, p. 231.

(178) Olivier, 1933, p. 88.

(179) نقلًا عن: Richardson, 1996, p. 45.

إليه «أن بعض أصدقائه الرسامين صاروا يتحاشونه»[180]. وحتى فرناند ذهبت، مع أنهما بقيا على اتصال. تقول فرناند في رسالة إلى غيرترود شتاين مؤرخة في 19 أيلول/ سبتمبر 1907، إن بيكاسو «كان يبدو متبرمًا جدًا»[181]. لم يتلقَّ أي تشجيع بعد ما يزيد على نصف عام من العمل في عزلة كادت تكون تامة. وتذكّر كانفايلر أن بيكاسو عانى «الإرهاق فترةً قصيرةً أعقبت» وضعه اللوحة جانبًا، واضطراره إلى إنعاش «روحه المحطّمة»[182].

إن أول مرة شاهد فيها جمهور واسع هذه اللوحة كانت في مقالة كتبها الصحافي الأميركي المغامر جيليت بيرغس (Gelette Burgess)، وكان عنوانها «دراسة للرسام بيكاسو»[183]. يعلّق بيرغس على الصورة الرهيبة [التي تلوح ضخمة] من الفوضى في [باتو لافوار]، وعلى «النسوة الفظيعات المتراصات»، ويقول إنه سأل إن كان بيكاسو قد استخدم موديلات. ويبتسم بيكاسو ابتسامة عريضة، ويقول: «من أين آتي بهن؟»[184] لم يكن بيرغس وحده مصدومًا.

ومع أن بيكاسو وبراك قد التقيا أول مرة في آذار/ مارس 1907، فإن براك لم يزر باتو لافوار حتى تشرين الثاني/ نوفمبر. صدمته اللوحة

(180) Salmon, 1912, p. 51.

(181) نقلًا عن: Richardson, 1996, p. 45.

(182) Kahnweiler, 1920, p. 252, and Chipp, 1968.

(183) Burgess, 1910, p. 408.

(184) المصدر نفسه.

أيضًا، على أنه لم يلبث أن أدرك قوة اللوحة وطابعها التجديدي[185]. وما انتهى عام 1907 حتى أخذت أحوال بيكاسو تتحسن. إن لقاءه مع براك، وصداقته المتنامية مع ديران جعلا من مرسمه أكثر من ملتقى للفنانين. وعادت فرناند أيضًا.

وأن تبقى «آنسات أفينيون» عملًا غير معترف به وله تأثير في التطورات اللاحقة، أمر كان على بيكاسو أن يتعلم التعايش معه. لقد استنفد إبداعُها كل الطاقة، ومع ذلك تلقّت في النهاية قليلًا من الإطراء وكثيرًا من الازدراء. وتبيّن أيضًا أن اللوحة غير قابلة للبيع. ولم تُعرض حتى عام 1916، ولم يُعترف بما تستحقه حتى عشرينات القرن العشرين. لم يعرف قيمتها إلا بيكاسو[186].

---

(185) انظر: Daix, 1992d, p. 311.

(186) أبقى بيكاسو اللوحة في مراسمه المتعددة حتى أقام سالمون معرض صالون أنتان عام 1916، وسالمون نفسه هو الذي سمّى اللوحة باسمها الحالي. كانت المقالات قاسية وتضمنت أحكامًا من مثل «كاسحة» و«كابوس» و«ما يزال عند بيكاسو لوحة رديئة أخرى». انظر: Cousins and Seckel, 1994, pp. 165 - 168, and Cousins and Seckel, 1994, esp. pp. 164 - 205.

ففي هذا المرجع تجد القصة الساحرة لارتحال اللوحة إلى الـ MAMO، الذي ابتاعها في نيسان/ أبريل 1939 مقابل 28,000 دولار.

5

براك وبيكاسو يستكشفان المكان

كان عملنا في ذلك الوقت ضربًا من البحث المخبري استُبعد منه أي تظاهر بالغرور الفردي. ينبغي لك أن تفهم هذه الحالة النفسية.

بابلو بيكاسو

بعد أن فتحت «آنسات أفينيون» الطريق أمام إبداع بيكاسو، أعقب ذلك سبعة أعوام من الإنتاج المنقطع النظير في تاريخ الفن. وفي هذا العمل ضمّ بيكاسو جهده إلى جهد جورج براك في شراكة غير مسبوقة.

كان براك الأصغر من بيكاسو بسبعة شهور، قد تدرّب على العمل في زخرفة المنازل ودهنها. وفي عام 1902 قرر أن يحترف الفن، فانتقل إلى باريس حيث استقر في مونمارتر، شارع أورسل (Orsel)، على بعد مئات الأمتار عن باتو لافوار. وبعد عامين من التدريب الفني الرسمي، اتّبع في بداية عمله أسلوب الوحشيين، وحقق بعض النجاح. ولما تجرّد من أوهام المذهب الوحشي، بحث عن طريقة أخرى للتصوير. إن معرض أعمال سيزان السابقة، الذي ابتدأ في

صالون الأوتون في 1 تشرين الأول/ أكتوبر، 1907، قد زوّد براك بما يساعده على متابعة عمله.

وما إن أصبح بيكاسو وبراك صديقين حتى اشتد تفاعلهما، حتى إنهما كانا يلتقيان كل يوم تقريبًا في خلال عام 1910. شبّه براك قربهما بالحبل الذي يصل بين اثنين من متسلقي الجبال (cordée en montagne) وهما يتسلقان قمة لم يقهرها أحد[1].

عندما كانا يلتقيان في باتو لافوار، كان بيكاسو، على خلاف براك، فنانًا مجيدًا للرسم إلى حد ما، ومعروفًا على نطاق محدود. وكانا مختلفين في أشياء أخرى أيضًا. ففي حين كان براك يشعّ وضوحًا وحساسية، كان بيكاسو في الغالب متقلب المزاج وسريع الانسياق وراء دوافعه الفنية. كان الرسم عند بيكاسو مثل الهواء الذي يتنفسه، كان شيئًا وُلد لكي يعمله. أما براك فقد ادعى أنه لم يحاول قط أن يكون فنانًا. كان الفن شيئًا يتمتع به، ولكنه آثر أن لا تكون له أهداف محددة، لأن «الهدف هو استعباد»[2]، كما كان يقول مقتبسًا من نيتشه.

رد فعل براك على لوحة «الآنسات»

كان براك يعرف بيكاسو منذ سبعة أشهر عندما زار باتو لافوار أول مرة في تشرين الثاني/ نوفمبر 1907. وما انطبع في ذهنه على الفور عن اللوحة هو محْوها كل أساليب الرسم التي عرفها الغرب سابقًا. وما هاله هو إحلال الأسلوب الجديد محلَّها. في أول الأمر

---

(1) Vallier, 1954, p. 14.

(2) المصدر نفسه.

كان هناك أسلوب بيكاسو البدائي، وهو طريقة في التصوير لم تجذب براك إلا لأنها «تعارض أسلوب الوحشيين»[3]. والأسوأ من كل ذلك كان استخدام بيكاسو المكان. كان براك الذي شغله هذا المفهوم قد بدأ منذ عهد قريب يعدل عن المذهب الوحشي محتذيًا حذو سيزان، ولكن على نحو مختلف وأصيل تمامًا. انتقل براك إلى ألوان أكثر قتامة إضافة إلى الرد الواضح للأشياء إلى أشكال هندسية. إن تقدّمه على سيزان يظهر في تصغير التفصيل من أجل التركيز على الأشكال الهندسية لأوراق النبات والمنازل[4]. لقد اختزل براك «انتقال» سيزان حتى تلاشى المنظور التقليدي تمامًا. ففي حين أن لوحات سيزان هي ذروة تعدد وجهات النظر، فإن براك رسم بأسلوب جنح إلى الذهنية، ولم يتخذ من الطبيعة موديلًا. وهذه الطريقة لم تأتِ في يسر، غير أنها أثمرت مزيدًا من الحرية الإبداعية[5].

وتساءل براك: هل من سبيل إلى الجمع بين أسلوب سيزان وما أنجزه بيكاسو في «آنسات أفينيون»؟ سعى في البداية إلى التصالح مع لوحة «الآنسات»، فجمع تجارب بيكاسو الجذرية على المكان، والهندسة، والالتباس مع بنية سيزان. كانت النتيجة لوحة «عارية ضخمة» التي عمل عليها وحدها تقريبًا زهاء ستة أشهر. والموضوع هو نسخة من الآنسة الثانية من اليسار، وقد وضعت على خلفية طبيعة

---

(3) المصدر نفسه.

(4) من أعمال براك في صيف 1907 «مصطبة فندق ميسترال» و«منظر طبيعي مع منازل». وللاطلاع على تحليل هذه اللوحات انظر: Rubin, 1977, pp. 159 - 165.

(5) Vallier, 1954, p. 14.

ساكنة على طريقة سيزان. ومع ذلك أخفق براك، مثل بيكاسو، في تحقيق توازن في الوقفة المرتبكة للمرأة. إن أهمية «عارية ضخمة» الفعلية هي أنها «الحركة الأولى في لعبةِ التعاون والتنافس، علة تكعيبيته وتكعيبية بيكاسو»[6].

ومع «عارية ضخمة» عمل براك في الوقت نفسه على رسمٍ مجملٍ عنوانه «المرأة» تطوّر إلى لوحة بالاسم ذاته عُرضت في صالون الأندبندان في عام 1908 مع لوحة ديران «المستحمات III»[7]. أرضى غرور بيكاسو أن صديقيه براك وديران كانا يعلنان عن انتقالهما من ماتيس والوحشيين إليه، وكان سعيدًا أن يتلقّى براك النقد المتعسف الذي نجم عن ذلك[8]. لقد خطا براك خطوة نحو «رفع الستار عن أسرار باتو لافوار»[9]، بينما بقي بيكاسو بعيدًا باعتباره «مدير مدرسة» (chef d'école).

ومنذ المعرض الذي أقيم في صالون الأوتون، كان سيزان قد أصبح فنانًا حديثًا ومحبوبًا. وكان براك يسعى إلى مصالحة سيزان مع بيكاسو، في حين تابع ديران أسلوبه المنفصل المرتكز على

(6) Richardson, 1996, p. 38, and Golding, 1988, p. 61.

(7) الرسم المجمل نشره بيرجس في عام 1910، وفُقِد منذ ذلك الوقت.

(8) اختار الناقد من مجلة لو رير، مثلاً، لوحة براك وكتب يقول في عدد 11 نيسان/ أبريل (ص 3): «إنها «أوبو ملكًا» ولكن في الرسم. وأثني على الأخص على لوحة «جوع، عطش، شهوة» [التي بدت عنوانًا للمعرض]، والتي تأكل فيها امرأة ـ إن أمكن أن تُعتبر كذلك ـ ساقها اليمنى، وتشرب دمها، وبيدها اليسرى...لا لن أستطيع أن أخبركِ أين كانت يدها اليسرى تتجول، لا شك أنها كانت تتجول في ذاكرة تيشان». نقلًا عن: Cousins, 1989, p. 351.

(9) Read, 1995, p. 93.

أسلوب سيزان والمذهب البدائي، متابعةً أكثر ارتباطًا بالنحت وأقل غنى بالألوان من الوحشيين. وعمل بيكاسو على نسخ أخرى من مستحمات سيزان، وهذا أدى إلى سلسلة لوحات ورسوم مجملة بلغت الذروة في أعمال من مثل «ثلاث نساء». وفي موازاة ذلك، أنتج رسومًا مجملة أخذت تفقد التشكيل، وتشرد باتجاه التجريد، وعند هذه النقطة كان يتراجع. وأخيرًا تبيّن أن التجريب في الرسوم المجملة كان أكثر منه في اللوحات المكتملة، ففي هذه الرسوم تحولت النساء الثلاث إلى تماثيل أيبيرية صغيرة. ولوحة «النساء الثلاث» هي، رغم كل شيء، حركة أخرى في اتجاه الأشكال الهندسية أكثر صرامة مما في لوحة «الآنسات».

وفي صيف 1908 مضى بيكاسو وبراك كلٌّ في سبيله. وبما أن بيكاسو كان مريضًا ومتهيج الأعصاب من الجهد الذي بذله في إبداع «الآنسات»، وكانت علاقاته مع فرناند تزداد سوءًا، إضافة إلى كونه منزعجًا من انتحار فيغلز (Wiegels) انتحارًا له صلة بالمخدرات، ذهب بناء على نصيحة طبيب إلى قضاء إجازة في قرية لارو ـ دي ـ بوا الصغيرة الهادئة، على بعد أربعين ميلًا شمالي باريس، وعلى مقربة من كري (Creil) على طرف غابة ألات (Halatte) [10]. كان براك محتاجًا إلى مزيد من دراسة سيزان، لذلك قرر أن يرجع إلى أحد الأماكن التي كان المعلّم يكثر التردد إليها، وهو مدينة ليستاك الصغيرة في ظاهر مدينة مرسيليا.

---

(10) انظر: Richardson, 1996.

ركّز بيكاسو على رسم المناظر الطبيعية في بيئة الغابة الشاعرية التي وفّرت الجو المناسب للتماثل من أزمة عصبية (crise de nerfs). كان ينبغي أن ينفصل عن سيزان، فعاد إلى استلهام هنري روسو (Henri Rousseau) الذي شاهد لوحته «الحاوي» الشبيهة بالحلم في صالون الأوتون 1907. قفل بيكاسو راجعًا إلى باريس حاملًا لوحات مناظر طبيعية خالية من أي اختبار لما سماه سيزان **الانتقال**. ولقد أورثه غمًّا أن تبدو شاحبة إزاء أعمال براك في ليستاك.

انهمك براك هناك في طريقة سيزان في **الانتقال**، مع استلهام الرسام نفسه. تذكّر في ما بعد أن «كل شيء يخص [سيزان] كان يلائم مزاجي، الرجل وشخصيته وكل شيء»[11].

كان لدى براك فكرة عن إمكاناته. وعلى خلاف بيكاسو، لم يكن أحد عباقرة الفن. كان يعمل في بطء وتأمل مخالفًا في ذلك بيكاسو أيضًا. وقارب براك فن الرسم مقاربة تحليلية، كما تخيّل أن سيزان قد فعل. كان يدرك حدوده تمامًا. كتب في أحد دفاتره «إن التقدم في الفن لا يكمن في توسيع المرء حدوده، بل في معرفة تلك الحدود على أفضل وجه»[12]. وكتب مستذكرًا قلة براعته: «إن سيزان عظيم سواء في قلة براعته أو في عبقريته»[13]. إن جميع هذه السمات ستكون أساسية بالنسبة إلى **الحبل**، أو ارتباطهما الذي كان بيكاسو

---

(11) نقلًا عن: Rubin, 1977, p. 167.

(12) نقلًا عن: المصدر نفسه ص 169.

(13) Cabanne, 1960, p. 10.

خلاله مرغمًا على التفكير الشاق الطويل قبل اتخاذ كل خطوة، وهو شيء لم يفعله ثانية بمثل هذه الشدة.

كان أسلوب سيزان في **الانتقال** منصة القفز بالنسبة إلى إسهام براك الأول في التكعيبية، والذي كان إعادة تقويم للمكان نفسه.

براك والمكان

اعتقد براك أن تمثيل طبيعة المكان في الفن من وجهة نظر واحدة لم يكن بالتمثيل المقبول. «لم يرضني المنظور التقليدي. وبما أنه ميكانيكي فهو لم يعطِنا تملكًا تامًا للأشياء في أي وقت. كان يبدأ من وجهة نظر ولا يغادرها. غير أن وجهة النظر هي شيء واحد صغير كل الصغر. والأمر يشبه شخصًا اعتاد أن يصوّر طوال حياته صورًا جانبية، وتوصّل إلى اعتقاد أن للإنسان عينًا واحدة فقط»[14]. لقد كان براك مباشرًا أكثر بالنسبة لجون ريتشاردسون حين قال:

> إن تراث عصر النهضة كله بغيض إليّ. إن قواعد المنظور الصارمة التي نجح ذلك التراثُ في فرضها على الفن كانت خطأً فظيعًا لم يصحح إلا بعد أربعة قرون: يمكن أن ينال تقديرًا كبيرًا على ذلك سيزان ثم بيكاسو وأنا. إن المنظور العلمي لا يخلق إلا انطباعات خادعة للبصر، وهو مجرد خدعة ـ خدعة سيّئة ـ تجعل من المستحيل على فنان أن ينقل إحساسًا كاملًا بالمكان، بما أنه يرغم الأشياء في الصورة على الاختفاء عن الناظر بدلًا من جعلها في متناوله، كما ينبغي للرسم أن يفعل[15].

(14) Vallier, 1954, p. 14.

(15) Richardson, 1996, p. 97.

ثم يصف براك كيف شرع في تصحيح الوضع:

ما جذبني ـ وكان الاتجاه الأساسي للتكعيبية ـ هو تجسيم ذلك المكان الجديد التي أحسست به. ثم أخذت أركّز على الطبيعة الساكنة، لأن في الطبيعة مكانًا ملموسًا، وأود أن أقول إنها تكاد تكون مكانًا يدويًا. لقد كتبت عن ذلك هكذا: «عندما تكون الطبيعة الساكنة بعيدة المتناول، تكفّ عن كونها طبيعة ساكنة». وهذا لبّى رغبة كانت عندي على الدوام في أن ألمس الشيء لا أن أراه فقط. هوذا المكان الذي جذبني على نحو مخصوص، لأنه هو الذي شغل الرسم التكعيبي المبكر، أي البحث في المكان[16].

إن عبارة براك «بحث في المكان» تبرز لأن هذا ما شرع في عمله في مدينة ليستاك، شرع في إعادة تفسير طريقة الانتقال السيزانية، وتوسيعها. أصبح المكان كله ملموسًا: كان «ينبغي له أن يلمس الشيء لا أن يراه فقط». وهذا البحث لم يكتمل بعد.

كان براك مهتمًا اهتمامًا خاصًا بالمكان، أو الفراغ بين الأشياء وخلفها على القماشة. واشتكى أن كثيرًا من الفنانين «يتجاهلون تمامًا أن من الممكن أن يرسم ما بين التفاحة والصحن أيضًا... ويبدو لي أن هذا الفضاء المتوسط [بين اثنين] لا يقل أهمية عن الأشياء نفسها»[17]. يمكن أن نتصور براك وهو ينتقل من موضع على القماشة إلى آخر

(16) Vallier, 1954, p. 16.

(17) نقلًا عن: Rubin, 1977, p. 198.

محاولًا أن يلمس هذه الأمكنة. إن ما أزعجه في لوحة «الآنسات» هو أن بنيتها غير مكتملة، رغم خلوّها من نقطة منظور. كان يوجد فضاء غير ملموس ما بين الآنسات وخلفهن، وبالتالي ليس على قدم المساواة مع الأشياء الأخرى. كان بحث براك عن المكان يرمي إلى «تجسيم ذلك المكان الذي أحسست به»، إلى تحويل الفضاء بين الأشياء وخلفها إلى «مكان ملموس».

كيف توصّل إلى عبارة «المكان الملموس»؟ ومع أن عبارات مثل «قيم ملموسة»، وأفكارًا مثل تحويل الفنان حاسة البصر إلى حاسة اللمس، كثيرًا ما كان يستخدمها نقاد الفن عند منعطف القرن، فإن مفهوم «المكان الملموس» يخصّ ميدان الفلسفة، في حدود معرفتي[18]. ومن المستبعد جدًا أن يكون براك وبيكاسو قد قرآ مقالات مثل مقالة الفيلسوف شارل دونان (Charles Dunan)، أو سمعاها تُناقش في مقاهي التلة. ومع ذلك فإن استخدام براك العبارة

---

(18) انظر، على سبيل المثال: Shiff, 1991.

ثمة مقالة فلسفية متميزة كتبها دونان (1888)، وهي مراجعة في العمق لنظريات الإدراك تناقش أصول المكان المرئي والملموس. وقد استخدم نقاد الفن مصطلح «الملموسية» للدلالة على استخدام الفنان ضربات الفرشاة، أو استخدام الألوان. وكانت المسألة الحرجة، ولا سيما مع الانطباعيين، هي طريقتهم المتحررة في استخدام الألوان بالسكين. وكثيرًا ما كان يؤدي تمثيل مقدمة اللوحة هكذا إلى تعارض ناجم عن محاولة طي مقدمة اللوحة ومنتصفها وخلفيتها بعضها في بعض. انظر: Ward, 1996, esp. pp. 92 - 95.

وأشكر الأساتذة كريستوفر غرين ومايكل ليجا وريتشارد شيف (Shiff) على مناقشاتهم هذا الجانب من فكر براك.

قريب من استخدام بوانكاريه بحيث يمكن أن أراهن على أنه كان متأثرًا في المقام الأول بأحاديث برنسيه عن كتاب **العلم والفرضية**[19].

يوجد نوعان أساسيان من الأمكنة في نظر بوانكاريه. المكان الهندسي والمكان التمثيلي. المكان الهندسي وَحْدة مجردة لا نهاية لامتدادها، وخصائصه واحدة في كل مكان، وله ثلاثة أبعاد. إنه مكان الهندسة الإقليدية البديهية، والذي يوجد فيه مثلثات ودوائر كاملة الشكل. ومن جهة أخرى، ليس للمكان التمثيلي أيٌّ من الخصائص المذكورة آنفًا. إنه المكان الذي نعيش فيه. ويشتمل على ثلاثة أمكنة، مرئيّ وملموس وحركي[20]. وإحدى المسائل الرئيسة التي اكتُشفت في **العلم والفرضية** هي الفرق بين المكان الهندسي والمكان التمثيلي.

وفي حين أن المكان الهندسي مفهوم رياضي قديم، فإن المكان التمثيلي مبنيّ من إدراكاتنا الحسية، ولذلك فإن «تمثيلاتنا ليست سوى نُسخٍ من إحساساتنا»[21]. ويتابع بوانكاريه قائلًا «من المستحيل أيضًا أن نمثِّل لأنفسنا أجسامًا خارجية في المكان الهندسي، مثلما يستحيل على الفنان أن يرسم على القماشة المستوية أشياء

---

(19) Poincaré, 1902, pp. 80 - 81.

كانت مناقشة بوانكاريه للمكان المرئي والملموس واحدة من مناقشات عديدة منها مناقشة دونان مثلًا، حيث توجد قائمة مراجع شاملة تغطي المؤلفات الإنكليزية والفرنسية والألمانية، والتي نمت نموًا سريعًا في العقد الأول من القرن الماضي. انظر: .Dunan, 1888

(20) انظر: .Poincaré, 1902, Chap. 4

(21) المصدر نفسه، ص 82.

مع أبعادها الثلاثة[22]. لكننا نستطيع أن نُسقط ثلاثة أبعاد على البعدين وبالتالي «نستطيع أن نفكّر في هذه الأشياء وكأنها كائنة في مكان هندسي»[23].

إن التفكير على هذا النحو يقتضي أن نوضّح المكوّنات الثلاثة للمكان التمثيلي. بما أن الخصائص الجسدية للشبكية تختلف من نقطة إلى نقطة، فإن خصائص المكان المرئي ليست متشابهة في كل مكان. ونظرًا إلى أن لدينا عينين، وكل شبكية هي سطح مزدوج البعد، فلا بد أن نكون قادرين على أن نرى في أبعاد أربعة. والترابط العصبي بين العينين يؤدي إلى تكيّف يخفض عدد الأبعاد إلى ثلاثة[24].

وحين يصل بوانكاريه إلى مناقشة المكان الملموس، يطلب من القارئ أن يرجع إلى القسم الخاص بالمكان المرئي، وأن يجعل كلمة «ملموس» بدلًا من كلمة «مرئي»[25]. وهكذا فإن مكان اللمس هو أيضًا ذو أبعاد ثلاثة. وبالترابط مع معطيات البصر واللمس فإن إحساساتنا العضلية تشكِّل النوع الثالث من المكان الحركي. وهنا أيضًا لا يجد

---

(22) المصدر نفسه.

(23) المصدر نفسه.

(24) إن عدد أبعاد المكان تقرّره أخيرًا في نظر بوانكاريه الهندسةُ التي تصف على أفضل وجه عالمنا اليومي، والتي رأى أنها الهندسة الإقليدية ذات الأبعاد الثلاثة. انظر: المصدر نفسه، الفصل 4، وكذلك: Miller, 2000, pp. 196 - 202.

(25) Poincaré, 1902, p. 80.

يصرّ دونـان مثلًا، على «التغاير المطلق بين شكلي المكان المرئي والملموس». انظر: Dunan, 1888, p. 619.

بوانكاريه داعيًا إلى الاعتقاد بأن أبعاد هذا المكان ينبغي أن تكون ثلاثة بالضرورة. بل إن «**المكان الحركي له من الأبعاد بقدر ما عندنا من العضلات**»[26]. والظاهر هو أن أبعاده الثلاثة تأتي من «ترابط الأفكار البسيط» الذي نشكّله باختبار إدراكاتنا الحسية التي تمطرنا بوابلها بلا توقف[27]. وبكلمات أخرى، نحن نختار الهندسة المناسبة من خلال دراسة العلاقات بين الأشياء ونحن ننقلها من مكان إلى آخر[28].

إن المصدر الوحيد الواضح الذي استقى منه براك فكرته عن السعي إلى «تجسيم ذلك المكان الجديد الذي أحسست به» هو الربط الذي اقترحه بوانكاريه بين خصائص المكانين، المرئي والملموس. وبرنسيه هو الشخص الوحيد الذي يمكن أن يكون وضّح هذه الأمور لبراك. لقد تلاقى هذان الرجلان في باتو لافوار، وفي أماكن عامة أيضًا. وكان برنسيه يُشاهَد أحيانًا وهو يوضّح لكلٍّ من «بيكاسو وبراك بعض المبادئ الأولية للهندسة في المكان مستعينًا بدفتر على زاوية طاولة في الحانة الصغيرة»[29].

وخلال صيف 1908، وفي مدينة ليستاك، دفع براك طريقة **الانتقال** السيزانية إلى علوّ باذخ، مكتشفًا بذلك مكانه التصويري الجديد. أدرك أن مفتاح المشكلة هو أن يشرّح المسافات المتراجعة

(26) Poincaré, 1902, p. 81.

(27) المصدر نفسه.

(28) انظر: Kahnweiler, 1961.

(29) Crespelle, 1978, p. 120.

إلى مستويين، أو طبقتين مزدوجتي البعد، ثم يعيد تجميعها لتؤلف الصورة ذاتها، كما في برنامج الرسم على الحاسوب. والتجميع يجري من مؤخرة اللوحة إلى مقدمتها. إن نسخة براك من طريقة **الانتقال** السيزانية لا تحتوي على نقاط منظور على **الإطلاق**،



الشكل 5 ـ 1، جورج براك، بيوت في مدينة ليستاك، 1908.

ويصير المكان كله ملموسًا، مع انضغاط أماكن بين فرجتين، واعتماد يكاد يكون كاملًا للأشكال الهندسية في رسم الأشياء على السطح المستوي للصورة. إن نسخة براك من فكرة **الانتقال** قد أدهشت بيكاسو، ولا سيما في لوحة «بيوت في ليستاك»، التي

قال عنها ماتيس إنها مبنيّة من مكعبات صغيرة (petites cubes) (الشكل 5 ـ 1)[30].

كان صيف براك في مدينة ليستاك قفزة مهمة إلى الأمام. واللوحات التي رسمها تتعارض مع الصور المسطّحة التي عملها بيكاسو في قرية لارو ـ دي ـ بوا، بأشكالها الهندسية المصغّرة، وسذاجتها التي تشبه سذاجة أعمال روسو. وما اكتسب أهمية خاصة هو أسلوب براك في تكوين المنظر من أقصاه إلى مقدمته بواسطة الطبقات والسطوح المستوية، وتغيير الإضاءة لكي تظهر نابضة بالحياة، مع تبسيط الأشياء ورسمها بالأشكال الهندسية. لقد كانت هذه التجديدات هي الخطوات الأولى التي خطاها براك نحو «تجسيم المكان» من وجهة نظر رسام تكعيبي، وفي هذه التجديدات أُرغم على إدخال الأشكال الهندسية التي رآها في لوحة بيكاسو «آنسات أفينيون». وسوف يعقب ذلك مزيد من الشطط في اعتماد الأشكال الهندسية، ومزيد

---

(30) انظر: Cousins, 1989, pp. 435 - 436.

ولمزيد من التفاصيل، انظر: Richardson, 1996, p. 450.

إن فوكسيل الذي ابتكر مصطلح «الوحشية» وأطلقه على أتباع ماتيس، تبنّى كلمة «مكعبات» التي استخدمها ماتيس. ففي مقالة عن معرض لوحات براك الذي أقامه كانفايلر في عام 1908، كتب فوكسيل عن براك أنه: «شاب جريء يزدري الشكل، ويحوّل كل شيء، الأمكنة، والشخوص، والمنازل، إلى مخططات هندسية، وإلى مكعبات». انظر: Vauxcelles, 1908.

نقلًا عن: Fry, 1966, p. 50.

ومصطلح فوكسيل «التكعيبية» لا ينطبق في الحقيقة إلا على لوحة براك «بيوت في ليستاك»، وهو يقلّل من معالجة براك للمكان، والمستويات. والضوء في اللوحات الأخرى. انظر: Rubin, 1977, p. 180.

من التشكيل الشبيه بالنحت الصارم. وهذا هو مجال بيكاسو الذي كانت التكعيبية عنده «فنًا يتعامل مع الأشكال في المقام الأول»[31].



الشكل 5 ـ 2، بابلو بيكاسو، امرأة على كرسي، باريس، ربيع 1909.

إن تقدُّم بيكاسو الكبير على طريقة **الانتقال** التي اعتمدها براك، كان في تخفيف المظهر الهندسي للأشكال بتقطيعها إلى سطوح. ولوحة «امرأة على كرسي» هي ذروة أعماله في خريف 1908 وربيع 1909 (الشكل 5 ـ 2)[32]. ولسوف يطوّر هذا الأسلوب أكثر في أورتا دي إيبرو خلال صيف 1909.

---

(31) هذه التصريحات أطلقها بيكاسو في **الفنون** عام 1923 واقتبسها شيب في: Chipp, 1968, p. 180.

(32) Daix, 1979, pp. 240, no. 269.

تُظهر أعمال بيكاسو خلال خريف 1908 حتى ربيع 1909 حركةً متميزة نحو تقطيع متزايد إلى سطوح. أيمكن أن يكون بيكاسو قد ذهب في هذا الاتجاه ترشده نظرته أو نوع من الحدس؟ ربما. ولكن مثل هذا التفسير المعتمد على فكرة «الحدس» الغامضة، ليس أداة لاكتشاف ما يعتمل في فكر بيكاسو، بل عائقًا بالأحرى. إن الحدس ينشأ من كثير من التهيؤ. ولحظة الإلهام أو الإشراق توافي عندما تأتي الأشياء كلها معًا. وفي حالة براك وبيكاسو، ما هي «الأشياء» التي جاءت معًا؟

براك، وبيكاسو، والهندسة، وبرنسيه

إن تجارب براك في المكان قد أثارت بالطبع اهتمام برنسيه. وأجرؤ على القول إن برنسيه قد أحضر معه إلى إحدى جلساتهم في الحانة الصغيرة مؤلف جوفريه **بحث أولي في هندسة البعد الرابع**، وعرض على جلسائه الصور التي وضّح بها جوفريه مساقط الأشكال ذات الأبعاد الأربعة على سطح مستوٍ ذي بعدين (انظر الشكلين 4 ـ 5 و 4 ـ 6 في الفصل الرابع). وكان بيكاسو قد استفاد من أشكال جوفريه في لوحة «الآنسات» حيث يظهر تقطيع أولي إلى سطوح على الآنسة الواقفة على اليمين.

إن الفنان والكاتب الأميركي ماكس فيبر، وهو من طلاب ماتيس سابقًا، يروي أن كثيرًا من الكلام كان يدور حول البعد الرابع في أثناء إقامته في باريس من عام 1905 حتى عام 1908 [33]. كان يحضر مرة بعد أخرى سهرات الزوجين شتاين مساء السبت، والتي كان يتردد إليها الرسامون الأميركيون الشباب في باريس، وزار باتو لافوار مرة

(33) انظر: Henderson, 1983, esp. pp. 167 - 174.

على الأقل. ومن المعقول أن نخمّن أنه التقى برنسيه إما عند الزوجين شتاين وإما في باتو لافوار، وتعلّم شيئًا منه عن البعد الرابع. على أن فيبر، كما سنرى، كان أكثر تقبلًا للفكرة في صورتها الرومانسية المجازية التي تجسدت عند أبولينير.

عرضنا في الفصل الرابع المسألة التي ناقشها برنسيه، بحسب أندريه لوت، مع الرسامين التكعيبيين حوالى عام 1909 أو 1910. وهذا يشير إلى أن برنسيه كان يدرك جيدًا ما كان يواجه الفنانين من مشكلات. نستطيع أن نتخيّله وهو يلقي حديثه عن الهندسة ويرسم مخططات على غطاء الطاولة في الحانة العابقة بالدخان في وقت متأخر من المساء، وبعد عشاء مع كثير من النبيذ، ربما في حانة أزون (Azon) التي كانت مفضّلة عند «عصبة بيكاسو». يتحلّق أبولينير وبراك وجاكوب، وربما خوان غريس (Juan Gris)، ويصغون بانتباه لأنهم جميعًا يحاولون أن يمثّلوا الأشياء من خلال عرضها من وجهات نظر كثيرة ومختلفة في وقت واحد. وإذا افترضنا أن أندريه لوت قد تذكّر على الأقل خلاصة كلمات برنسيه، فإن هذه الخلاصة تفيد أن برنسيه يصف ما يجب أن يعمله الواحد لكي يمثّل «نموذج الطاولة».

إن كلمة «نموذج» مصطلح فني مصدره الفلسفة، وأخذ في الظهور في عمل الفيلسوف الإنكليزي برتراند راسل (Bertrand Russell). يحلل برنسيه البنية المثالية لطاولة لم يشوّهها المنظور كالطاولة شبه المنحرفة التي ابتدأ بها. إن البنية المثالية للطاولة هي بنية مسطّحة على السطح المستوي للصورة، لذلك تتحول إلى «مستطيل صحيح». إن برنسيه يستخدم النموذج كبنية مثالية مستخلصة من معايير تجريبية.

ولا بد أيضًا من «تعديل» الأشياء على الطاولة، من مثل الكأس التي تتحوّل حافتها البيضوية إلى «دوائر كاملة».

ربما رفع برنسيه نظره الآن وهزّ الجميع رؤوسهم موافقين. ثم إنه يدير الطاولة نحو مستمعيه، إذا صحت العبارة، ويتابع سائلًا: وماذا لو كانت فكرة «الطاولة النموذج» في الواقع منظرًا جانبيًّا؟ عندئذٍ تصبح «حاجزًا أفقيًّا سماكته بضعة سنتيمترات، وتغدو الكأس صورة جانبية قاعدتها وحافتها أفقيتان. ومن هنا الحاجة إلى انزياح آخر». إن الرسالة واضحة: المنظور يمسخ أو يشوِّه «نموذج الشيء».

وفي هذه اللحظة يرفع براك وبيكاسو كأسيهما المملوءتين نبيذًا ويشربان حتى تظهر الحافتان البيضويتان دائريتين على صفحتيْ وجهيهما. ويشكران برنسيه كلاهما معًا تقريبًا على تأكيده أن ما يحاولان فعله بالتكعيبية له قاعدة علمية بالفعل. أكّد برنسيه لهما من جديد أنهما على جادة الصواب في مساعيهما إلى تمثيل الأشياء كلها دفعة واحدة (وفي الوقت نفسه) من وجهات نظر مختلفة.

ويتساءل المرء إن كان برنسيه قد ناقش في ختام محاضرته عن الهندسة دواعي راسل إلى صياغة نظرية نماذج أو تراتبات. والأمر يجري كما يلي: عثر راسل بالمصادفة، في ربيع 1901، على مفارقة منطقية حملت اسمه في آخر الأمر. اكتشف أن بعض النظريات المنطقية تطرح عبارات صحيحة إذا كانت، وفقط إذا كانت غير صحيحة[34]. ولا يسع المرء إلا أن يتساءل ماذا خطر في فكر بيكاسو

(34) على سبيل المثال: «هذه الجملة كذبة». إذا كانت كاذبة فهي إذًا صادقة، وإذا كانت صادقة فهي إذًا كاذبة.

وأصدقائه عن وضع مثل هذا، وكيف كان تأثيره في شكل فنهم الذي ما زال يتطور، والذي سعى إلى تحاشي الالتباس وهو يمثّل الأشياء تمثيلًا أقرب إلى بنيتها العميقة؟ ربما كانت في بال بيكاسو مفارقات منطقية عندما قال: «الفن كذبة تجعلنا ندرك الحقيقة، الحقيقة المعطاة لنا لكي نفهمها، على الأقل»[35].

ونقطة واحدة أخيرة: من أين أمكن أن يطّلع برنسيه على المنطق الرياضي ولا سيما على المادة الأحدث المتعلقة بالمفارقات؟ الموضع الوحيد الأكثر احتمالًا كان آخر كتاب ألّفه بوانكاريه ولقي رواجًا واسعًا وهو **العلم والمنهج** (La *Science et méthode*) الذي نُشر في عام 1908، ويناقش فيه بوانكاريه أبحاث راسل الجديدة، إضافة إلى الوضع السائد في المنطق[36]. ومع أنه لم يحدد تحديدًا واضحًا مفهوم النموذج هنا فإن شخصًا مثل برنسيه كان يمكنه أن يقرأ أكثر من ذلك في أي عدد من المصادر. وعلى سبيل المثال، هناك مقالة بوانكاريه في عام 1909 «منطق اللانهاية»[37]. لقد أضاف برنسيه إلى تراتبية النماذج عند راسل الحجة المضادة للفلسفة الوضعية، وهي أن اختلاف النظرات إلى الشيء ينفي وجود حقيقة واحدة. إن الطعام الجيد والصحبة الحسنة يمكن أن يكون لهما وقع منعش في النفس.

وخلال صيف 1909، كان براك وبيكاسو يتابعان بكل نشاط بحث بيكاسو الأصلي عن طريقة لتمثيل الطبيعة تقطع الصلة تمامًا

(35) من مقابلة بيكاسو مع الفنون عام 1923، نقلًا عن: Chipp, 1968, p. 264.
(36) وخصوصًا: Poincaré, 1908, pp. 201 - 206.
(37) Poincaré, 1909.

بالانطباعية وأساسها الوضعي. كانا ينويان إنتاج لوحات تكون، بحسب عبارة سيزان الأثيرة عندهما، «**جريئة وحاسمة**»[38].

التصوير الضوئي، وإبداع بيكاسو

وفي أيار/ مايو 1909، أي بعد مضي عشرة أعوام على ما طرأ على بيكاسو في سن المراهقة من تحوُّل روحي وفكري، عاد إلى أورتا في منعطف آخر في مجرى حياته. وبدلًا من أن يصل مع رفيق صباه بالاريس، وصل هذه المرة مع عشيقته. لم يسرَّ هذا الترتيب بعض السكان المحليين، فاحتشدت جماعة غاضبة ولا سيما من المتطرفين تحت نافذة الفندق الذي نزل فيه العاشقان. وظهر بيكاسو حاملًا مسدسه، وأطلق بعض الطلقات، فتفرق جمعهم.

عمل بيكاسو في أورتا حتى أيلول/ سبتمبر 1909. ولم تكن الإقامة سعيدة بالنسبة إلى فرناند التي عانت مرضًا كلويًّا، وكانت في أكثر الأحوال طريحة الفراش مع عمل قليل وراحة أقل من جهة بيكاسو الذي أصبحت مصدر إزعاج له، «آلة معاناة»، كما قال بعد أعوام[39].

وفي ما يتعلق بالأعمال المبالغ في تقطيع السطوح فيها، والتي أنجزها في أثناء إقامته في أورتا، فإن مؤرخي الفن يفسّرونها بأنها صقل للأسلوب الذي وضع أساس تطوره في الربيع السابق. وبقي الأمر كذلك حتى وقت قريب، أي عندما ظهرت إلى النور أداة أخرى في تطور بيكاسو الفني في أورتا.

---

(38) Richardson, 1996, p. 103.

(39) Malraux, 1994, p. 138.

إن اكتشاف آن بَلْدَساري أخيرًا أكثر من مئة صورة سلبية ومظهَّرة، وكلها عملها بيكاسو قبل عام 1920، أمر بالغ الأهمية بالنسبة إلى دراسات بيكاسو. أوضحت بَلْدَساري «ارتباطًا وثيقًا بين كثير من هذه الصور وإبداع بيكاسو»[40]. ولقد أشارت مناقشتنا السابقة حول لوحة «الآنسات» إلى استخدام بيكاسو ما على بطاقات البريد من صور استخدامًا غير متعارف عليه. فهو لم ينسخ منها، بل استمد منها أفكارًا من أجل تجميع الأشكال وغيرها من العناصر التكوينية.

وبحسب فرناند، صدر أقدم تعليق مدوّن لبيكاسو على التصوير الضوئي في أثناء جلسة حشيشة في شقة برنسيه حوالى أيلول/ سبتمبر 1907: «صرخ [بيكاسو] وهو في حالة اهتياج عصبي أنه قد اكتشف التصوير الضوئي، وأنه يريد أن يقتل نفسه، إذ لم يُترَك له شيء للتعلم»[41]. كان بلا شك منزعجًا من الإمكانات الذي قدّمها التصوير الضوئي إلى فنه، وربما كان أكثر انزعاجًا من إمكاناته غير المعروفة بعد[42].

لم ينفر بيكاسو قط من التطورات التكنولوجية الجديدة، ومنذ بداية اتصاله بالتصوير الضوئي، طوّر رؤية محددة لما أراد. ففي عام 1935، أفاض بيكاسو في الحديث مع كريستيان زيرفوس عما يفعل منذ 1901 بالتصوير الضوئي:

أن تُثبِّت بالتصوير الضوئي، ليس مراحل الرسم فقط، بل تحولاته أيضًا، أمرٌ ممتع للغاية. فلقد يرى المرء لمحة من الطريق الذي

---

(40) Baldassari, 1997, p. 7.

(41) ها هي ذي الجلسة التي «بكى فيها برنسيه أليس التي هجرته» إلى ديران. انظر: Olivier, 1933, pp. 133 - 134.

(42) Baldassari, 1994, p. 11.

يتحرك عبره الفكر نحو تجسيد حلمه. غير أن الغريب حقًا، هو أن تلاحظ أن اللوحة لا تتغير تغيرًا أساسيًا، وأن الرؤية الأولية تبقى سليمة تقريبًا رغم المظاهر... ألاحظ، عند تصوير العمل، أن ما أتيت به لكي أصحح رؤيتي الأولى يختفي، وأن ما حفظته الصورة الضوئية، يماثل، بعد انتهاء كل القول وكل العمل، رؤيتي الأولى، قبل التحولات التي أَجريتها[43].

لم يكن التصوير الضوئي في نظر بيكاسو مجرد وسيلة للرؤية الدقيقة أو الإدراك الوضعي للعالم، بل أداة إبداعية. كان يرى أن الصورة الضوئية أكثر من تسجيل للسياق يحفظ «مراحل الرسم» في ترتيب زمني. كان مهتمًّا بدلًا من ذلك بالطريقة التي «تتحول» بها اللوحة: التحولات التصوّرية في العمل نفسه وفي علاقاته مع أعمال أخرى. إن التصوير الضوئي يكشف أعماق إبداع الفنان في محاولته «أن يلتقط لمحة من الطريق الذي يتحرك عبره الفكر نحو تحويل حلمه إلى شيء ملموس». وذهب بيكاسو إلى أبعد من ذلك أيضًا: تحفظ الصورُ الضوئية «الرؤية الأولى» للفنان، على الرغم من التغيّرات على القماشة.

إن صور بيكاسو الضوئية تُظهر أنه كان يستخدمها لاكتشاف طبيعة المكان. وثمة أمران ساعدا بيكاسو على اختبار نماذج أصلية لمقاربات بصرية جديدة هما عرض الأعمال التي ينفّذها للناس، ومعالجته البارعة للصور السلبية والمظهَّرة.

---

(43) Bernadac and Michael, 1998, p. 31.
نقلاً عن: Zervos, 1935.

ومنذ نحو 1901، كان بيكاسو يصوّر الأعمال بالكاميرا إضافة إلى التجريب في ترتيب الصور الضوئية أو تركيبها[44]. ومثال مبكر ومثير هو لوحة 1901 «صورة ذاتية في المرسم» (الشكل 5 ـ 3).

تَظْهر على اليمين أعمال مكتملة، يظهر بعضها من خلف بعضها الآخر. وفي أسفل اليمين «غوستاف كوكيو: صورة شخصية»[45]، وفي الأعلى لوحة «شاربة الأفسنتين»[46] التي تظهر من خلفها لوحة «منظر مقهى»[47]، وفوقها صورة شخصية منفصلة هي لوحة «مرحبًا، بيكاسو»[48]، وفي أعلى اليسار «مجموعة كتالانيين في مونمارتر»[49] هم بيكاسو وأصدقاؤه الكتالانيون، بمن فيهم كساجيماس.

وعلى اليسار يوجد صورة شبحية لرجل يعتمر قبعة عالية. لقد أثبتت بَلْدَساري أنها صورة بيكاسو نفسه. ثم إنها تذهب إلى أن صورة بيكاسو ليست في ذلك الموضع بالمصادفة، بل إن الفنان تعمَّد ترك هذا الموضع خاليًا، وبعد ذلك أقحم نفسه في الموضع الخالي إما عن طريق تراكب صورتين سلبيتين، وإما عن طريق دمج صورتين في صورة

(44) تشير بَلْدَساري إلى أن تدرب بيكاسو على التصوير الضوئي حدث في برشلونة عند إلحاح صديقه جوان فيدال فنتوسا الذي كان نحاتًا، ومرممًا، وأخيرًا المصوّر الرسمي للمتاحف في برشلونة. انظر: Baldassari, 1997, pp. 14 and 245.
إن الصورة في الشكل 2 ـ 2، في الفصل 2، قد التقطها فنتوسا.

(45) Daix, 1988, pp. V and 64.

(46) المصدر نفسه، ص VI و25.

(47) المصدر نفسه، ص II و20.

(48) المصدر نفسه، ص V و2.

(49) مجموعة خاصة.

واحـدة[50]. إن وجه الفنان النحيل الذي تعلوه نظرة مهلوسة تُشاهَد في عدة صور شخصية لاحقة[51]. يرسم بيكاسو نفسه كفنان بوهيمي يعيش وسط انحلال الكحول والمخدرات والجنس، التي تبعث فيه كلها إحساسًا غضًا وحادًا بقدره. لقد أبعدته عن الآخرين جميعًا القدراتُ السحرية التي تتمتع بها عبقريته العظيمة شأن كبار الفنانين من شاكلة دورر (Dürer) أو مايكل أنجلو (Michelangelo). يبرز الفنان



5 ـ 3، بابلو بيكاسو، صورة ذاتية في المرسم. باريس، 1901.

من الجدار، ويحدّق إلى ما وراء الملذات الدنيوية، إلى مستقبل ينسحب فيه لكي ينجز أعمال الفن العظيمة. إن إيمان بيكاسو بقدره واضـح مما كتب على قفا الصورة: «يمكن أن يكون عنوان هذه الصورة ـ أقوى الجدران تنفتح عندما أمرّ. **انظر!**».

---

(50) انظر: Baldassari, 1994, pp. 43 and 48, and Baldassari, 1997, pp. 19 - 20.

(51) Varnedoe, 1996, p. 120, and Daix, 1995, pp. 704 - 705.

إن المعاينة الدقيقة للشكل 5 ـ 3 تقودني إلى الاستنتاج أن صورة بيكاسو الشبحيّة هي نتيجة عملية دمج ـ صورتان على صورة سلبية واحـدة، لا صـورة مظهّرة من صورتين سلبيتين. وما يفصلها عن تدريب عادي يقوم به هواة ناشئون هو لون صورة بيكاسو الباهت بالمقارنة مع الصور المعلقة. أنجز بيكاسو هذا بوضعه شيئًا غير شفاف أمام الضوء المصطدم بالإطار الحامل للصورة السلبية والورق الحساس للضوء، ثم إزاحته، من أجل إعاقة تعرُّض هذا القسم من الصورة المظهّرة للضوء. ولو لم يفعل هذا لكانت صورته كلها قاتمة مثل القسم الذي على يمينه، والذي يتوافق مع شكل جسمه تمامًا. إن هذه الصورة الرائعة تظهر تمكنَ بيكاسو من تقنيات التصوير الضوئي ـ ولا سيما إذا أخذنا بالاعتبار المعدّات البدائية جدًا في ذلك الوقت ـ وانهماكَه المتحمس في هذا النوع من الثقافة البصرية[52].

وأن تكون هذه صورةً بالأسود والأبيض للوحات ملوّنة أمر وثيق الارتباط بالموضوع[53]. تطرح بَلْدَساري فرضية مثيرة للاهتمام هي أن بيكاسو كان يمارس «الحكم بالمرآة» كما نصحت أبحاثُ عصر النهضة، وفي وقت أقرب، عادةُ إدوار مانيه في تقويم عمله بالنظر إليه في «مرآة صغيرة داكنة»[54]. لقد حرر مانيه نفسه من تأثيرات الضوء واللون التي كان يعتقد أنها قد تشوّه حكم الفنان. وكذلك بالنسبة إلى

(52) علاوة على ذلك، لو كان ذلك نتيجة طبع صورتين سالبتين متراكبتين، لكانت هناك خطوط كاشفة. أشكر كريس ودوز على المناقشات الفنية.

(53) Baldassari, 1997, pp. 19, 22 and 246.

(54) المصدر نفسه، ص 22.

بيكاسو، فإن المراقبة بالتصوير الضوئي للأعمال التي يجري تنفيذها ربما ساعدته على تخليص لوحته من اللون «المضاف» بلا معنًى[55]، وبالتالي الحيلولة دون الشرود بعيدًا عن «رؤيته الأولى». وكما أخبر بيكاسو صديقه زيرفوس: «أنا في الغالب أرى الضوء والظل»[56].

وثمة دليل على تعقيد العلاقة بين التصوير الضوئي والفن في عمل بيكاسو هو رغبته في المحافظة على سلامة الصورة الضوئية التي ينقل عنها في الوقت الذي «يُبيّن لنفسه أن فن الرسم يمكن أن يستعير جميع نتائج التصوير الضوئي، ويستخدمها على نحو أشد تأثيرًا بكثير»[57]. ومثال جيد على ذلك هو لوحة «أسرة سولر»[58] عام 1903، وهي لوحة طلب خيّاط من برشلونة أن ترسم له. والصورة المجهولة بالأبيض والأسود التي اتخذتها هذه اللوحة موديلًا هي صورة أسرة مجتمعة مؤلفة من ثلاثة أطفال بين الأب والأم، مع كلب في المقدمة. والضوء الشديد الداخل من سطح زجاجي، وستارة خلفية بيضاء في مرسم المصوّر الضوئي، يفْضيان إلى منظر مسطّح تظهر فيه وجوه الأشخاص بلا ظلال وخالية من العاطفة. وأضاف المصوّر الضوئي أمتعة ريفية للإيحاء أن الأسرة في نزهة. أعاد بيكاسو ترتيب المجموعة من الأعلى إلى الأسفل بدلًا من الأمام إلى الخلف، وفي باله لوحة مانيه «غداء على العشب». وثمة تغييرات أخرى تؤكد أيضًا تسطّح المنظر، وتحافظ في الوقت نفسه على العناصر الأساسية

---

(55) المصدر نفسه، ص 22.

(56) Bernadac and Michael, 1998, p. 31, From: Zervos, 1935.

(57) Daix, 1995, p. 326.

(58) Daix, 1988, pp. IX and 23.

للصورة. وينجم غموض اللوحة البصري عن الجمع بين الصورة الضوئية والحرية التي يتيحها فن الرسم، وكأنما ذلك محاولة واعية «لاستخدم [نتائج التصور الضوئي] على نحو أشد تأثيرًا بكثير».

وثبت أن الغموض عسير جدًا على سولر الذي حصل على إذن من بيكاسو لكي يضيف له فنان خلفيةً مشجّرة كما في لوحة مانيه. وفي عام 1913 اشترى كانفايلر لوحة سولر، فشرع بيكاسو في تعديلها. أزال الغابة المضافة، واستعاد الخلفية البسيطة كما ظهرت في الصورة الضوئية الأصلية التي تضمنت «رؤيته الأولى»[59].



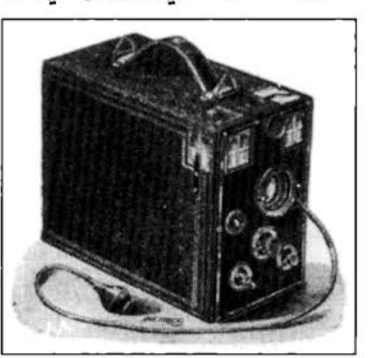
الشكل 5 ـ 4، بابلو بيكاسو، صورة ريكاردو كانالِس. باريس، 1904.

(59) رغم واقعية لوحة «أسرة سولر» الدقيقة، ومحاولتها نقل التماسك الأسري، فإن الرقباء النازيين قد أدانوها لاعتبارهم إياها مسيئة إلى الحس المشترك. انظر: Baldassari, 1997, p. 35.

بيكاسو المصوِّر الضوئي

تُظهر الصورة الضوئية التي أخذها بيكاسو لصديقه الكتالاني ريكارود كانالِس في عام 1904 درجة عالية من البراعة الفنية. ضبط بيكاسو الكاميرا على مستوى الحضن، ثم «وقّعها» بصورته في المرآة (الشكل 5 ـ 4).

توجد على رف الموقد صورة ضوئية لزوجة كانالس، بنيديتا (Benedetta). ولم يكن بمستطاع بيكاسو أن يقاوم إغلاق الدائرة بين الفنان والشخص الجالس للتصوير والنسخة، إن لم يكن في البداية، فبعدئذ بالتأكيد[60]. رسم في السنة اللاحقة بنيديتا من الصورة الضوئية في الصورة الضوئية. وربما من أجل توضيح هذه النقطة تمامًا، كتب بيكاسو بعد أعوام بالفرنسية على قفا نسخة من إحدى صور كانالس الضوئية:«صورة الفنان ريكاردو كانالس البرشلوني/ في المرآة أنا بيكاسو/ على رف الموقد صورة بنيديتا، زوجة ريكاردو كانالس/ صورة مأخوذة في باريس في مرسم كانالس في عام 1904»[61].



الشكل 5 ـ 5، كاميرا تُحمل باليد كان يستخدمها بيكاسو ويشير إليها باسم «رجل التحرّي». الموقِّت الذاتي هو الجهاز في طرف الكابل (فريش 1899).

---

(60) تدعو بَلْدَساري هذا التصوير الضوئي «مثلثًا». انظر: Baldassari, 1994, p. 51.

(61) نقلًا عن: المصدر نفسه.

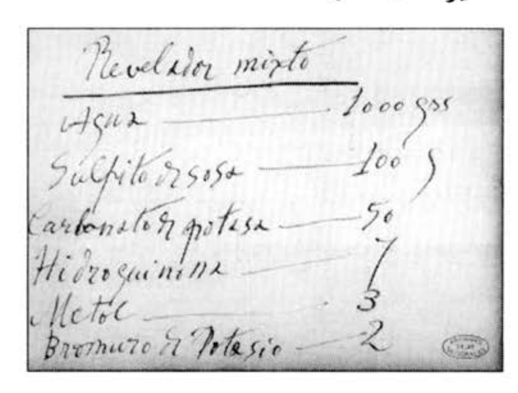
كانت الكاميرات التي استخدمها بيكاسو معروفة بـ «الكاميرات اليدوية» تمييزًا لها عن الأجهزة الضخمة العسيرة الاستعمال، والتي كان يستخدمها المحترفون. وبما أن أحدًا في البداية لم يعرف أن هذه الأجهزة التي لا حوامل لها هي كاميرات، فقد شاعت تسميتها بـ «رجال التحري» أيضًا. ظهرت الكاميرات في ثمانينات القرن التاسع عشر بعد اختراع صفائح بروميد الجلاتين التي حلّت محل الصفائح المبللة للتصوير الضوئي البطيء. ونستطيع أن نؤرخ ابتياع بيكاسو أول كاميرا من جلسة الحشيشة الشهيرة في شقة برنسيه، إلى نهاية أيلول/ سبتمبر 1907. كان حتى ذلك التاريخ يستعير كاميرات من أصدقاء له مثل كانالس.

إن الكاميرا التي كان بيكاسو يستخدمها لها حجرة أفلام مثبّتة على قفاها تحتوي عدة صفائح زجاج مساحة الواحدة منها 12×9سم. وللعدسة طول بؤري يبلغ حوالى 57 مم، وفتحة (f 9) تتيح مجال رؤية جيدًا، وحاجب عدسة سرعته واحد من 25 من الثانية، وعُدّة للتصوير الذاتي: يستطيع المصوِّر أن يؤخر انغلاق العدسة عشر ثوانٍ لكي يصوّر نفسه. كان ينظر عادةً إلى الصورة المطلوب تصويرها من خلال زجاج الخلفية مع رفع الكاميرا إلى مستوى الصدر (الشكل 5 ـ 5). وفي الشكل 2 ـ 2 في الفصل الثاني توضع الكاميرا على الطاولة وكأنها «تفرض نفسها على المنظر كشخص رابع»[62]. إن عدستها موجّهة نحو النقطة التي تلتقي عندها عيون الأشخاص الثلاثة. إنها منضمّة إلى الأسرة التي يجري تصويرها،

---

(62) المصدر نفسه، ص 29.

وفي الوقت ذاته تشكّل هي الصورة التي يجري تصويرها[63]. والأرجح أن تكون هذه هي كاميرا بيكاسو. إن وجود كاميرا في صور بيكاسو أو الصور التي أخذها تثبت أنها كانت كاميراه المختارة[64].


Revelador mixto
Agua — 1000 grs
Sulfito de sosa — 100
Carbonato de potasa — 50
Hidroquinina — 7
Metol — 3
Bromuro de Potasio — 2

الشكل 5 ـ 6، مزيج مظهِّر للصور الضوئية، كتابة بيكاسو (1908 ـ 1909).

استخدم بيكاسو صفائح زجاج حتى عام 1914، وكان هذا يعني أن تحكّمه في عملية التصوير الضوئي كان يقتصر على إجراءات التظهير، ونوع الورق الحساس للضوء الذي استخدمه كان كلوريد ـ جلاتين الفضة عادةً. وتتكوّن عملية التظهير من إطار توضع فيه صفيحة الزجاج وورق التصوير الضوئي على تماسٍ مباشر ثم تُعرّض للشمس. وبعد ذلك يجري تظهير الورق، وتثبيته وغسله. ومن الصور الضوئية الموجودة في سجلات بيكاسو نعرف أنه ظهَّر صورًا عديدة من الصورة السلبية نفسها، وأجرى تجارب على صيغ تظهير مختلفة (الشكل 5 ـ 6).

(63) المصدر نفسه.

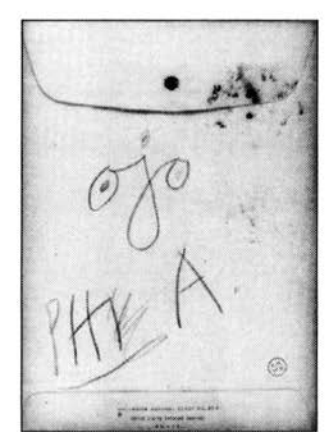
(64) انظر، على سبيل المثال، الأشكال 6 و7 و8 في: .Baldassari, 1997

إن ابتهاج بيكاسو بالتقاط الصور يوضحه ما خطّه على مغلف حُفظت فيه صورة ضوئية (الشكل 5 ـ 7). يرمز حرفا PH إلى التصوير الضوئي. والكلمة الإسبانية Ojo معناها عيون، وتقوم مقام صورة شخصية سريعة.

أصبح بيكاسو بارعًا في الجوانب التقنية والعلمية من التصوير الضوئي. كان ينقّح الصورة المظهّرة مقطّعًا إياها، وأحيانًا مجْريًا تحسينات مباشرة على الصورة ونُسَخها السلبية. ومثال على الطريقة الأولى هو الصورة التي التقطها في مرسمه في باتو لافوار في ربيع 1909 (الشكل 5 ـ 8). تصْغر الصورة المظهّرة إلى 11 × 5,1 سم عن النسخة الأصلية التي كانت 12×9 سم. وتُقصّ لكي تتوازى مع ذراع «العارية الجالسة» وتغطي معظم وجهها، وهناك فجوة متوازية تقريبًا مع أنفها. إن بيكاسو يجعل الناظر يتوهّم شريطًا أبيض ممتدًّا بالفعل من الأعلى إلى الأسفل، وذلك بوضع لوحة «امرأة مع كتاب» قبالة المسند، وكلاهما قبالة خلفية «عارية مع غيتار». والحزوز الفاتحة والداكنة للمقعد الأبيض ودعائم الجدار، إضافة إلى ميلان لوحة «عارية جالسة»، والاندماج الظاهر بين القسم الأيمن السفلي من «عارية مع غيتار» و«عارية جالسة»، كل ذلك يجتمع للإيهام أن مجال الإدراك العادي متناقض تمامًا مع مجموعة مقابلات بصرية[65].

---

(65) هذا التحليل يستند إلى معلومات في: Baldassari, 1997, p. 66, and Baldassari, 1994, p. 103.



الشكل 5 ـ 7، كتابة بيكاسو على قفا مغلف.

الشكل 5 ـ 8، بابلو بيكاسو، امرأة مع كتاب. صورة ضوئية أُخذت في باتو لافوار، باريس، ربيع 1909.

وثمة مثال يجمع فيه بيكاسو أساليب التنقيح مع اكتشاف المكان التصويري هو تركيب أجراه في المرسم منذ عام 1913[66]. صوّر بيكاسو في مرسمه مراحل لوحة «تركيب مع عازف غيتار»، (الشكل 5 ـ 9). نلاحظ المواجهة المعقدة بين العالم الواقعي للغيتار، وزجاجة شراب اليانسون، والطاولة، مع المكان المتخيل للورقة الملصقة التي تحمل عنوان متجر بون مارشيه[67]، واليدين المقصوصتين من جريدة، اللتين تحملان الغيتار، ورسم زجاجة شراب اليانسون المعتادة. إن بيكاسو يبحث عن الإمكانات البنيوية كما يلي: يقطع أعلى الصورة في الشكل 5 ـ 9، يخطّ عليه بالحبر نوعًا من القضبان المشبكة فيحصل على الشكل 5 ـ 10. وبعد ذلك يخفي الصورة السلبية للشكل 5 ـ 9، فيصنع الشكلين 5 ـ 11 و5 ـ 12، وهما شكلان متتامان.

إن هذه الطريقة جعلت بيكاسو يعتقد أنه حلّ المسألة التالية: كيف يمكن أن تنصهر عناصر غير متجانسة بصريًّا وماديًّا في وحدة بصرية مقنعة للعين بما فيه الكفاية؟ وتضمّنت أعماله التالية صنع صفائح نحاسية متوسطة السطوع من الصور الضوئية في الشكلين 5 ـ 11 و5 ـ 12، ثم أعمال حفر، وأخيرًا تركيبات تكعيبية مثل «غيتار وزجاجة بيرة باس». وكما أشارت بَلْدَساري،

---

(66) الوصف التالي يعتمد على تحليل بلدساري في كتابها. انظر: Baldassari, 1994, pp. 229 - 243, and Baldassari, 1997, pp. 116 - 123.

(67) Daix, 1979, p. 295, no. 557.

فإن «تحويل وسيلة إلى أخرى... يؤكد تداخل التصوير الضوئي الفعّال كأداة للتحول الدلالي في عدة لحظات حاسمة في تطوّر بيكاسو التصويري»[68].

تعليق على فن التصوير الضوئي

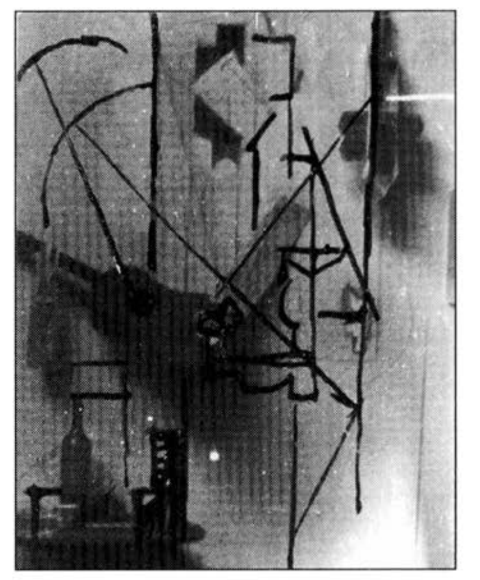
كان تنقيح الصور الضوئية ومعالجتها نشاطًا واسع الانتشار ومثيرًا للجدل. ففي 3 تشرين الثاني/نوفمبر، 1906، مثلًا، تبنّت مجلة **لوموند إلّوستريه** (*Le Monde Illustré*) مسابقة في التصوير الضوئي نصّت قواعد المشاركة فيها على أن «هذه مسابقة في التصوير الضوئي يُمنع المشاركون فيها من تقديم صور منقّحة».

ولم يوافق بعض المصورّين. ويتضمن عدد **باري - جورنال** الصادر في 11 كانون الثاني/يناير، 1905، مقالة عنوانها «فن التصوير الضوئي» تطالب بالبحث من جديد في الإمكانات التي يعرضها التنقيح، وفي الفرق بين التصوير الضوئي وفن الرسم عمومًا: «لا أحد ينكر أن الكاميرا تبالغ في إظهار المنظور مبالغة مثيرة للضحك بحيث إنه عندما تصوّر إنسانًا يثني ذراعيه، تبدو يداه أكبر من رأسه». ويواصل الكاتب قائلًا: «من حسن الحظ أن التصوير الضوئي الحديث الأسلوب - المفتقر إلى المهارة في الغالب - أكثر ثورية بألف مرة من مشايعي الفن الحديث، كتّابًا أكانوا أو رسامين».

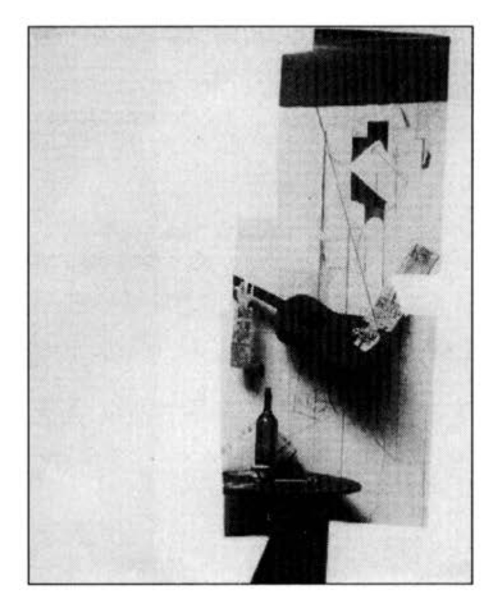
(68) Baldassari, 1997, p. 116.



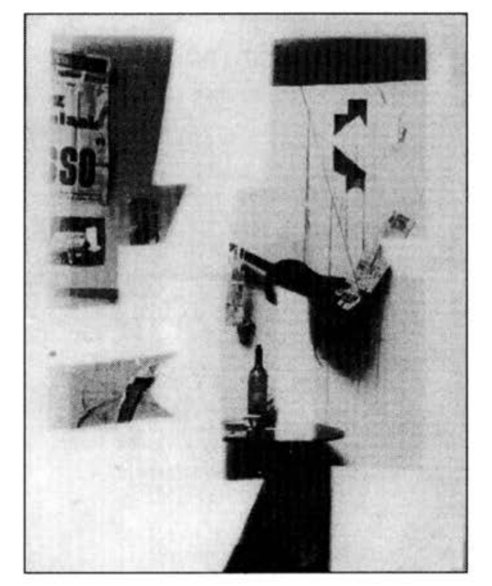
الشكل 5 ـ 9، بابلو بيكاسو، تكوين بالتصوير الضوئي، و«تركيب مع عازف غيتار». باريس، ربيع وصيف 1913.



الشكل 5 ـ 10، بابلو بيكاسو، تكوين بالتصوير الضوئي، و«تركيب مع عازف غيتار». باريس، ربيع وصيف 1913.



الشكل 5 ـ 11، بابلو بيكاسو، تكوين بالتصوير الضوئي، و«تركيب مع عازف غيتار». باريس، ربيع وصيف 1913.



الشكل 5 ـ 12، بابلو بيكاسو، تكوين بالتصوير الضوئي، و«تركيب مع عازف غيتار». باريس، ربيع وصيف 1913.

وتفرط المقالة في مديح فضائل التنقيح والتلاعب بالمنظور مشيرة إلى أن «أصحاب الأثاث والحدائق يستهويهم أن تبدو الواجهات أعلى والأزهار أوفر، والفضل في ذلك يعود إلى بعض المهارات». إن المصوّرين يمكنهم أن «يتلاعبوا في الضوء خارج مواقع كاميراتهم المعدّة للتصوير... وأن يمنحوا صورهم شيئًا من عدم الدقة أقوى تأثيرًا بألف مرة من وضوح الصور الشخصية الدقيق في الماضي».

إن النظرة التي تعتبر التصوير الضوئي وسيلة خلّاقة ومعبّرة كانت جزءًا من حركة دُعيت بالحركة التصويرية (Pictorialism) هيمنت على التصوير الضوئي منذ حوالى عام 1890 حتى مطلع القرن العشرين[69]. وأصرّت هذه الحركة على أن التصوير الضوئي بصفته فنًّا بصريًّا لم يكن مدينًا للواقعية الصارمة، فما كان يهمّ هو نوعية الصورة الأخيرة فقط. كان تنقيح الصور وتعديلها مقبولين تمامًا. وبالتالي فإن الحركة كانت منسجمة مع اتجاه الطليعة المضاد للفلسفة الوضعية[70].

---

(69) Mélon, 1986, p. 83.

(70) إن الحركة التصويرية (Pictorialism) هي الأخرى نقطة لقاء حركتين سابقتين للتصوير الضوئي: الأكاديمية والطبيعية. إن أوسكار ريلاندر (Oscar Rejlander)، أهم ممارسي هذا الفن، يوضح الحركة الأكاديمية بالقول: «سيأتي وقت لا يُحكم فيه على العمل بحسب منهج إنتاجه، بل بحسب جدارته». نقلًا عن: Melon, 1986, p. 62.

وهذه الحركة تدعو إلى الصور الخادعة للبصر كالتي يتم الحصول عليها من تظهير صورتين سالبتين جنبًا إلى جنب، ومسح الخط الواصل بينهما. ومن ناحية أخرى فإن الحركة الطبيعية كما دعا إليها بيتر هنري إمرسون (Emerson)، وهو أكبر أنصارها، هي نوع من التصوير الضوئي الساعي إلى إنتاج صور ضوئية مثل الصور التي يُفترض أنها تحدث على الشبكية مع كل التشوهات المصاحبة. ومن أجل ذلك اقترح إمرسون نظرية للتبئير توضع فيها عدسة الكاميرا خارج البؤرة قليلًا. انظر، على سبيل المثال: Newhall, 1964, pp. 97 - 100, and Mélon, 1986, pp. 84 - 85. يُشار إلى أن الكاميرا لا تسجل «الواقع» في كلا الحالين.

إن التصوير الضوئي لم ينقل واقعًا دقيقًا حتى منذ بدايته في عام 1839. ومع ذلك فإن العلماء أعلنوا أنه لا يفعل إلا ذلك، وأكدوا أن هدفهم هو استخدامه من أجل رؤية كل شيء في الطبيعة[71]. ستغدو الكاميرا شبكية العالِم. وفي حين سعى الخطاب العلمي إلى الالتزام بالاتجاه الوضعي، فإن التجريب في عمليات التصوير الضوئي كان يجعل هذا الاتجاه أيديولوجيا مثيرة للشك. إن التصوير بالأشعة السينية، وعمل ماريه وما يبردج، والصور المدهشة للنسوة المتوتّرات المحاطات بأجواء تشنجية منوِّمة... كل هذا قد جعل الكاميرا مختلفة عن الشبكية اختلافًا كبيرًا[72]. وثبت في النهاية أن التصوير الضوئي يوسّع رؤية العلماء على نحو غير متوقع، ومنذ انطلاقته، طرح أن العلم قد يكون نسبيًّا. ما تراه ليس ما تدركه مطلقًا.

كان كاتب المقالة في **باري - جورنال** متحمسًا لمستقبل التصوير الضوئي لما فيه من «إيحاء وإثارة للعواطف والذكريات، وجمال. إنه فن». ويمكن أن نتصوّر أن مثل هذه المقالات قد أوحت إلى بيكاسو أن يكتشف التصوير الضوئي، وهو ما فعله طوال حياته. وما يزيد على 5000 وثيقة بالتصوير الضوئي في أرشيفه تقدّم دليلًا واضحًا على أهمية هذا التصوير. لقد أصرّ بيكاسو على أن يصوّره مصوّرون بارزون

---

(71) ومثال مثير للاهتمام على سعي العالم إلى رؤية كل شيء من خلال تصوير علمي هو «الصور العينية» التي أيّدها أطباء ذوو نزعة قانونية حوالى عام 1868. وهذه كانت صورًا ضوئية للشبكية الداخلية لضحايا الإجرام أملًا في الحصول على صورة المجرم. والفرض هو أن العين تعمل إلى مدة قصيرة من الزمان عمل الكاميرا التي تحفظ الصورة الأخيرة. انظر: Dibi - Huberman, 1986, p. 74.

(72) انظر: المصدر نفسه، ص 71 - 75.

من مثل براساي (Brassaï)، وهنري كارتييه ـ بروسون (Henri Cartier - Bresson)، ومان ري (Man Ray)، وروبرت دواسنو (Robert Doisneau)، ودافيد دوغلاس دنكان (David Douglas Duncan). واكتشف هو نفسه الجوانب العملية والفنية للتصوير الضوئي في الأعوام الحاسمة عند بداية القرن العشرين. ورغم كاميراه غير المتطورة، فالحكمة القديمة ترى: أن اليد التي خلفها هي ما يهمّ.

التصوير الضوئي في أورتا وتمثيل الطبيعة بأشكال هندسية: صيف 1909

في عام 1909 العجيب، بدأ بيكاسو يطبّق نصيحة سيزان في فن الرسم ـ لتكن **جريئة وحاسمة** ـ على التصوير الضوئي أيضًا. ومنذ شهر شباط/ فبراير 1909، كان بيكاسو يرسم في شغف خططًا للسفر إلى أورتا لكي يتابع موضوعات سيزانية. وعلى قفا بطاقة بريدية أرسلها إليه في ذلك الشهر ليو شتاين، حدد بيكاسو مواد العمل الأساسية التي عليه أن يأخذها معه، مساويًا في الأولوية بين معدّات التصوير الضوئي، والمواد اللازمة للرسم. وصل بيكاسو وفرناند إلى برشلونة في11 أيار/ مايو، ثم غادراها إلى أورتا في 5 حزيران/ يونيو. وإضافة إلى زيارة الأصدقاء والأسرة، ورعاية فرناند المتوعكة، أنجز بيكاسو من نافذة فندقهما سلسلة من الرسوم بالحبر أظهرت أنه مستعد لتطوير ما حققه براك من تقدُّم في استخدام طريقة **الانتقال** تطويرًا مثيرًا (الشكل 5 ـ 13). وباشر رسم المنازل باستخدام مفرط للأشكال الهندسية بحيث تحوّل كل شيء إلى سطح واحد من سطوح تلك الأشكال. كان هذا تقدّمًا كبيرًا في تدوين مجموعة

الرموز التكعيبية التي واصل بيكاسو استكشافها طوال الأشهر الثلاثة اللاحقة[73].

إضافة إلى المقدار الكبير من المواد اللازمة التي نقلها بيكاسو على حمار عبر الممرات الجبلية المتعرجة إلى أورتا، أخذ معه عددًا كبيرًا من صفائح الزجاج الخاصة بالتصوير الضوئي، وجهاز معالجة، ومواد كيماوية للتظهير. كان أحد أعماله الأولى التقاط صور لأهل القرية الذين كانوا يخرجون من منازلهم للمناسبة مسرورين. كتبت فرناند إلى رفيقة غيرترود شتاين، أليس ب. توكلاس (Toklas): «الناس هنا يظنون أننا مصوِّرون، لقد سَرَّ الجميعَ أن «يضعوا أنفسهم في صورة»، كما يقولون. وكل ذلك سببه الكاميرا التي يخطئ بابلو في الإمساك بها، بما أنه لا يكاد يعرف كيف يستخدمها»[74]. إن فرناند لم تدرك قط طوال الأعوام التي عاشاها معًا موهبة بيكاسو في التصوير الضوئي.

وكما تشير بَلْدَساري، فإن الشخص الذي أخذ الأكثرية الضخمة من صور بيكاسو نفسه قد بقي مدة طويلة غير معروف. ومن خلال التحليل المفصّل بيّنتْ بَلْدَساري أنها صور ذاتية.

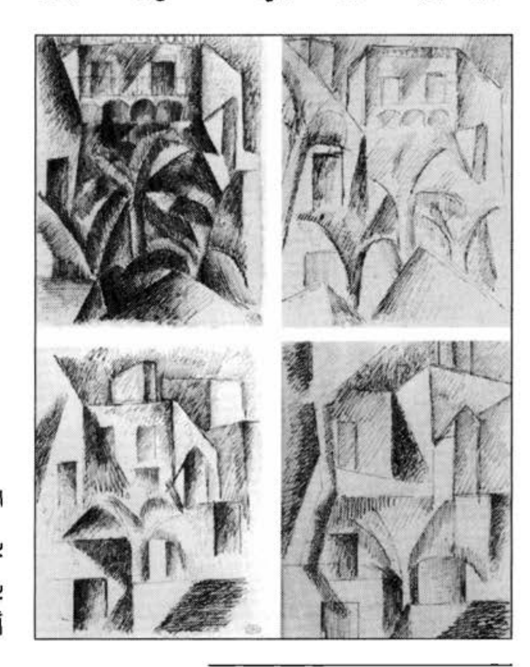
وفي صورة بيكاسو الذاتية في أورتا (الشكل 5 ـ 14)، يحدّق بيكاسو في الكاميرا وكأنه في شبه غيبوبة. لعله يفكر في اللوحات التي ستملأ أخيرًا الجدار الفارغ خلفه. وُضعت الكاميرا في مكان

---

(73) هذه الرسوم كانت متقدمة للغاية بحيث إن كاتالوج بالو المنسق لأعمال بيكاسو وضعها في عام 1911. انظر: Richardson, 1996, p. 452, no. 8.

(74) نقلًا عن: Baldassari, 1997, p. 74.
من رسالة فرناند إلى أليس ب. توكلاس في 15حزيران/ يونيو 1909.

منخفض، والفنان يتهالك على الكرسي لكي يستغل تشويه الكاميرا للأشياء القريبة منها، وفي هذه الحالة لكي يضخّم الساقين والانفراج بينهما. إن هذا التحريف كان معروفًا[75]، وكان في وسع بيكاسو أن يقرأ عنه بكل سهولة في مواضع مثل **باري - جورنال**. لقد أظهر في أورتا مهارات غير عادية في التصوير الضوئي. وكما كتب إلى الزوجين شتاين: «أنوي أن أعمل بالتصوير الضوئي هنا»[76].



الشكل 5 ـ 13، بابلو بيكاسو، منظر ساحة برشلونة في أربعة رسوم، أيار/ مايو 1909.

---

(75) انظر، على سبيل المثال: Coke, 1964, pp. 180 - 187.

يشير كوك إلى أن بيكاسو قد استفاد من التشوه المنظوري للأقدام والسيقان في لوحات من مثل «صياد السمك» (1917) و«قريبًا من البحر» (1920).

(76) من بيكاسو إلى شتاين، 24 حزيران/ يونيو 1909، نقلًا عن: Baldassari, 1994, p. 177.

كان بيكاسو يسعى إلى أن يكون تصويره بالكاميرا أكثر جدية من تصوير السيّاح العجول في الريف الإسباني. ففي صوره الضوئية، التقط أمثلة تعادل الهندسة في رسوم برشلونة المنفّذة بالحبر. وتبرز طريقة سيزان في **الانتقال** بروزًا قويًا. ومثال ممتاز من أورتا موجود في الشكل 5 ـ 15 حيث تلامس الخلفية إطار الصورة على نحو لافت للنظر في حين تندمج السقوف وسفح الجبل في السماء، وهذا يؤدي إلى اختلاط السطوح[77].

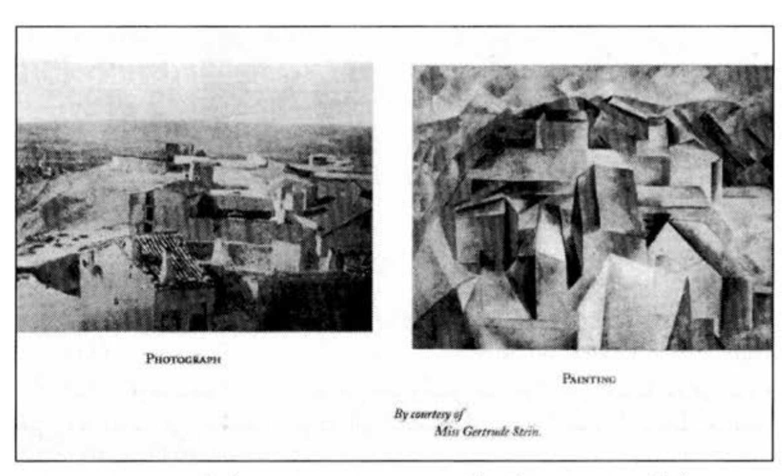


الشكل 5 ـ 14، بابلو بيكاسو، صورة ذاتية، أورتا دي إيبرو، 1909.

---

(77) كما يشير تاكر فإن **انتقال** سيزان كان قد اكتشفه منذ مدة من الزمان مصوّرون ضوئيون، وعُرف بـ «تشكّل الهالات». وهذا تغشية مردّها إلى الطريقة التي يظهر بها منظر شديد التقابل على ورق الصورة الضوئية. ونتيجة عملية التظهير لن تكون سطوح المنازل واضحة الحدود، بل سوف تندمج في السماء بحيث تبدو الخلفية وكأنها مائلة إلى الأعلى. والهالات التي يشكّلها الضوء المنتشر قد اكتشفها بيكاسو في أورتا. انظر: Tucker, 1982, p. 293.

الشكل 5 ـ 15، بابلو بيكاسو، منظر طبيعي، أورتا دي إيبرو (الخزان).
أورتا دي إيبرو، 1909.



الشكل 5 ـ 16، بابلو بيكاسو، صورة ضوئية من الشكل 5 ـ 15، ولوحة «منازل على التل، أورتا دي إيبرو». صيف 1909.

يُظهر بيكاسو في هذه الصورة الضوئية فهمه أن الخطوط لا يلزم أن تندمج في نقطة منظور واحدة. فالمناظر في الطبيعة يمكن أن تعرض خطوطًا متشعبة عظيمة الأثر. أدرك بيكاسو، شأن براك، أن المنظور العلمي «غلطة فظيعة. ولا يعدو كونه خداعًا للبصر»[78].

ورغم كل المبرارات الخاطئة، فإن غيرترود شتاين قد وضعت صورة بيكاسو للسقوف في الشكل 5 ـ 15 جنبًا إلى جنب مع لوحة «منازل على التل، أورتا دي إيبرو»[79] من أجل أن تبيّن أن اللوحة «رؤية دقيقة ومفصلة جدًا للطبيعة»[80].

وتكشف المعاينة الدقيقة للوحة، بدلًا من ذلك، طريقة **الانتقال** والتمثيل بالأشكال الهندسية في أقصى صورهما متحدِّيْن في طيّ دقيق للمكان المصوَّر. وهذه الحصيلة الجديدة للتكعيبية تبدو أكثر إثارة في عمل بيكاسو «الخزان، أورتا دي إيبرو»[81]. ففي هذه اللوحة، نجح في طي مناظر ثلاث صور ضوئية على الأقل. إن هذا العمل المبكر الدالّ على البراعة في التحليل التكعيبي للأحجام يصوّر مناظر مختلفة للشيء على قماشة واحدة في لحظة تزامن مكاني[82].

---

(78) Richardson, 1996, p. 97.

(79) Daix, 1988, p. 242, no. 278.

(80) Stein, 1933, p. 32.

أرسل بيكاسو هذه الصورة إلى غيرترود، واشترت هي اللوحة من خريف 1909.

(81) Daix, 1979, p. 242, no. 279.

(82) تابعت غيرترود كلامها في سيرة **أليس ب. توكلاس الذاتية** (وهي سيرة غيرترود الذاتية في الحقيقة) لتؤكد أن التكعيبية ليست إلا تصورًا إسبانيًا خالصًا. انظر: .Stein, 1933, p. 91

ومن أجل هذا التصريح، إضافة إلى تعديلات تاريخية أخرى، واجهت نقدًا علنيًّا مفصلًا من براك وآخرين شهدوا الأيام الأولى للتكعيبية. انظر: .Braque, 1935, and Salmon, 1935

كان بيكاسو يطلع غيرترود على صور مرسمه الضوئية الجديدة، ويريها أعمالًا قيد التنفيذ. تكشف الصور الضوئية رسومًا أولية للوحات، لوحات في مختلف مراحل تطورها ـ متحوّلة مع رفع بيكاسو إيّاها ووضعها، وتكون مرئية كلها أحيانًا، وأحيانًا غير مرئية، لكونها محجوبة جزئيًا عن عمد، ثم بازغة تمامًا عند اكتمالها. إن الشكل 5 ـ 17 يمثل دراساته الفوتوغرافية للمراسم التي شغلها خلال فترة 1904 ـ 1914. يظهر في أسفل اليسار «رأس امرأة



الشكل 5 ـ 17، بابلو بيكاسو، المرسم في أورتا دي إيبرو (امرأة عارية). أورتا دي إيبرو، 1909.

وكتفاها» (فرناند)[83]، وفي الوسط «امرأة عارية»[84]، وعلى اليمين «رأس فرناند»[85]، وفوق «رأس امرأة وكتفاها» (فرناند) تمامًا يوجد

---

(83) Daix, 1979, p. 244, no. 287.

(84) المصدر نفسه، ص 246، الهامش 301.

(85) المصدر نفسه، ص 243، الهامش 284.

«رأس امرأة في مانتيلا» (فرناند)[86]، محجوبة جزئيًّا، وغير مكتملة. و«امرأة عارية» غير مكتملة أيضًا، وهي كذلك محجوبة جزئيًّا. ونلاحظ أن التقطيع إلى سطوح لا يقتصر على المرأة فقط، بل يشمل المكان كله.

وفي الشكل 5 ـ 18 أديرت لوحة «المرأة العارية»، ونرى لوحتي بيكاسو «الخزّان، أورتا دي إيبرو»[87] و«مصنع في أورتا دي إيبرو»[88]. وهاتان اللوحتان تضمّان كل مناظر أورتا بالتصوير الضوئي، ولكن باستخدام مفرط للأشكال الهندسية وطريقة **الانتقال**. وبالمناسبة لا يوجد نخيل في أورتا.

وفي الشكل 5 ـ 19 تظهر [لوحة] «رأس امـرأة في مانتيلا» (فرناند) مكتملة تقريبًا. وفي أعلى يمين هذه اللوحة، رسم «زجاجة شراب اليانسون»[89]، وهي نسخة متقدمة كثيرًا من تلاعب براك بطريقة سيزان في **الانتقال** وكذلك بالتمثيل الهندسي للمكان.

والشكل 5 ـ 20 هو ترتيب في المرسم تظهر فيه لوحة «رأس امرأة في مانتيلا» (فرناند) مكتملةً. وفي هذه النسخة يبدو رأسها كأنه قُدَّ من جبل سانتا بربارا. ويوجد فيها توحيد للسطوح يكاد يكون كاملًا. والقطعة الوسطى هي «امرأة جالسة»[90] مع تشكيل سطوحٍ زواياها بشكل حادّ جدًّا يفوق كل ما جرّبه بيكاسو في أورتا. ومن المثير للاهتمام أن بعض

(86) المصدر نفسه، ص 245، الهامش 293.

(87) المصدر نفسه، ص 242، الهامش 280.

(88) المصدر نفسه، ص 242، الهامش 279.

(89) المصدر نفسه، ص 246، الهامش 299.

(90) المصدر نفسه، ص 245، الهامش 292.

الشكل 5 ـ 18، بابلو بيكاسو، المرسم في أورتا دي إيبرو
(الخزان، أورتا دي إيبرو، ومصنع في أورتا دي إيبرو). أورتا دي إيبرو، 1909.



الشكل 5 ـ 19، بابلو بيكاسو، المرسم في أورتا دي إيبرو (زجاجة شراب اليانسون). أورتا دي إيبرو، 1909.



الشكل 5 ـ 20، بابلو بيكاسو، المرسم في أورتا دي إيبرو (امرأة جالسة). أورتا دي إيبرو، 1909.

أجدر أشكال التقطيع إلى سطوح بالملاحظة، كما في جبين «امرأة في مانتيلا»، هو تقطيع **بطاقة** وليام جيمس **المطوية**، الذي ناقشناه في الفصل الرابع. وجدير بالملاحظة أيضًا رؤوس فرناند الثلاثة المرسومة وكأن رأسها يدور على محور عمودي[91]. وهذا يمكن أن يفسَّر بأنه ثلاث صور من شريط سينمائي، كما في تصوير مايبردج السينمائي إلى حد كبير.

(91) الرأسان اللذان على اليمين موجودان في: المصدر نفسه، ص 243، الهامش 285.

أما الرأس الذي على اليسار فموجود في: المصدر نفسه، ص 243، الهامش 284.

وبحسب كانفايلر، فإن الجامع والممول بول ليفل شق القماشة نصفين. انظر: المصدر نفسه، ص 243.

وأجرى بيكاسو تجارب في الإدراك والتناسق أيضًا. إن الشكل 5 ـ 21، يُظهر اهتمامه بنوع من الرؤية بالمنظار المزودج هو التنافر البصري. إن عدم التناسق يمكن أن يكون ممتعًا أيضًا. توجد على اليسار لوحة «عارية على كرسي»[92]، وعلى اليمين لوحة «امرأة مع إجاص» (فرناند)[93]. وتعرض «عارية على كرسي» درجةً عالية من التقطيع إلى سطوح، مع حرية أوسع مما في معظم أعمال هذا الصيف، وهي تستبق خطوات بيكاسو المتقدمة خلال السنة اللاحقة[94]. وفي حين أن اللوحات متشابهة بعض الشيء في زاوية النظر، فإن الصورة الضوئية تقابل أوجه الشبه بأوجه التباين للإفادة. إن بيكاسو يدعو المشاهد إلى النظر بسرعة إلى الخلف وإلى الأمام، مبدّلًا الصور بحسب انتقال الظلال أو تغيُّر التعبير. وما يثير الاهتمام هو أن بيكاسو كان راغبًا في معرفة جهاز الرؤية المجسَّمة في لحظة التحديد التصوري للتكعيبية[95].

يعرض الشكل 5 ـ 22 تجارب أخرى في التصوير الضوئي قام بها بيكاسو، وهي تظهير صورتين سلبيتين رُكِّبت إحداهما على الأخرى. وقد حللت بَلْدَساري هذا بالتفصيل الدقيق[96]. وأكّدت أن إحدى الصورتين السلبيتين هي التي صنعت الشكل 5 ـ 21.

(92) المصدر نفسه، ص 274، الهامش 302.

(93) المصدر نفسه، ص 244، الهامش 290.

(94) Daix, 1994, pp. 246 - 247.

(95) Baldassari, 1997, p. 192.

(96) المصدر نفسه، ص 192 و194.

الشكل 5 ـ 21، بابلو بيكاسو، المرسم في أورتا دي إيبرو (امرأة مع إجاص، وعارية على الكرسي). أورتا دي إيبرو، 1909.

الشكل 5 ـ 22، بابلو بيكاسو، المرسم في أورتا دي إيبرو. أورتا دي إيبرو، 1909.

أما الثانية فقد فُقدت منذ ذلك الوقت ولكن يمكن أن نلمّ أجزاءها القابلة للقسمة على «امرأة عارية» على اليمين، و«امرأة مع إناء للزهر» في الوسط[97]، و«رأس امرأة وكتفاها» (فرناند)، في أعلى الفراغ بين اللوحات والجدار، وربما «عارية جالسة مرفوعة الذراعين»[98] على اليسار. لقد ظهّر بيكاسو صورتين من هذا التكوين الفوتوغرافي. والسؤال المشوّق هو: هل أجرى بيكاسو تجارب على صور سلبية أخرى؟

إن بيكاسو يكتشف هنا كيف يمكن أن ينشأ من دمج مجموعتين من الصور التكعيبية واقع تكعيبي من الدرجة الثانية. لقد نجح الفنان في خلق إيقاع بإطلاق موجة صدمة متذبذبة حول مركز اللوحة، اهتزاز بصري قائم في الترقيد المجسَّم تقريبًا للصور السلبية. والبنية الناتجة هي شفافية سطوح مستوية مذهلة التعقيد والالتباس، مع نسق متذبذب من السطوح الصغيرة. إن صورًا مثل هذه ستكون أشياء نفيسة بالنسبة إلى بيكاسو في تقدّمه نحو تكعيبية تحليلية كاملة. ونستطيع أن نتصور، إضافة إلى ذلك، أنه كان يواصل تجريبه في مفهوم التزامن المكاني الذي ابتدأ مع لوحة «آنسات أفينيون».

إن مرسم بيكاسو، سواء في أورتا دي إيبرو خلال صيف 1909 أو في باريس، قد أصبح مختبرًا للبحث أجرى فيه تجارب تتصف

---

(97) Daix, 1979, p. 243, no. 282.

(98) المصدر نفسه، ص 251، الهامش 328.

هذه الصورة الضوئية تصحح تأريخ داي من «شتاء 1909 ـ 1910 (؟)» إلى صيف 1909.

بالجرأة على طبيعة المكان التكعيبي. كان يستخدم إحدى أدوات العلم الوضعي العظيمة، الكاميرا، ليظهر أن ما يمكن أن يُجمع على الفيلم أو الشبكية جمعًا سلبيًّا ليس كل ما يوجد للرؤية. ما رأيتَه ليس ما أدركتَه.

الحبل، 1910 - 1912

أخذ بيكاسو، وهو في أورتا، زعامة الحركة من براك من جهة الابتكار الشكلي. كانا يلتقيان كثيرًا في أواخر 1909 بما أن «الحبل» بدأ بداية جدية. أخذت أعمالهما تزداد تعقيدًا وتجريدًا. ففي لوحتي بيكاسو «فولار: صورة شخصية»[99]، و«أوهده: صورة شخصية»، تندمج الأشياء والخلفية في ما يكاد يكون سلسلة متصلة من السطوح الصغيرة. وفي الوقت نفسه، فإن هيئة أوهده المغلقة متشظية. إن هاتين الصورتين الشخصيتين هما «ذروة الاكتشافات التي ابتدأت في أورتا»[100]. إن براك وبيكاسو، وتكعيبيين لاحقين من مثل متزنغر، ومعلّقين من مثل أبولينير، قد اعتبروا على الدوام أن التكعيبية هي فن من فنون الواقعية[101]. تبدأ الأعمال التكعيبية بموضوع، وبعد ذلك يجري تمثيل هذا الموضوع بأشكال تحاول أن تضيء بنيته العميقة. وفي أي عمل تكعيبي يستطيع الواحد دائمًا أن يتعرف إلى الأشياء مهما كانت متكسرة أو مقطعة إلى سطوح. ولكن اللوحات أصبحت في آخر عام 1909 شديدة التعقيد إلى حد اضطُر معه الفنانون أحيانًا إلى إدخال ما ينتشلها من التجريد التام. إن المكان يندمج في

(99) المصدر نفسه، ص 253، الهامش 337.

(100) المصدر نفسه، ص 253.

(101) انظر: Golding, 1988, esp. pp. 85 - 88.

اللوحات مع أشياء هشّمها التقطيع إلى سطوح إلى حد أصبحت معه القماشة كلها وحدة مدوِّخة تترك المشاهد متحيرًا بعض الشيء.



الشكل 5 ـ 23، بابلو بيكاسو، أوهده، صورة شخصية، 1910.

ومثال من أسلوب **الانتقال** عند براك هو لوحة «كمان ولوحة ألوان» التي أنشأها من سطوح متراكبة من المؤخرة إلى المقدمة (الشكل 5 ـ 24). وإضافة إلى التقطيع إلى سطوح، فإن هذه العملية تُجسّد المكان كله على سطح الصورة. والصورة الناتجة من تشابك السطوح تعطي انطباعًا عن تعقيد غير مسبوق. يُدخل براك علامات من أجل تمييزِ كمانٍ. وأما للتأكد من إعادة المشاهِد إلى الواقع، فقد ثبّت لوحة الألوان على الجدار بمسمار يوْهم هو والظل بالواقع. وكما تذكّر في عام 1954: «عندما ظهر تشظّي الأشياء في لوحتي التي رسمتها نحو عام 1909، كان هذا أسلوبًا للاقتراب من الشيء

إلى الحد الذي سمحت به اللوحة»(102). وفي لوحة «أوهده: صورة شخصية»، أضاف بيكاسو مفتاحًا إلى الدُّرْج على يسار أوهده.



لـم يبلغ مُتسلّقا الجبال القمةَ بعد. كلاهما أراد أن يدنو أكثر من الأشـيـاء، وكـان ميّالًا إلى رفع التجريد إلى مستويات أعـلـى. وبـعـد أعــوام، أوضـح براك كيف كان يتوافق مع طبيعة المكان التصويري: «ساعدني تشظّي [الأشـيـاء] على إنشاء مكان وحركة في داخل المكان، ولم أستطع أن أدخل الشيء إلا بعد خلق المكان»(103). والذي كـان على جـادة الـصـواب هو بيكاسو، وذلك من خلال اهتمامه بتمثيل الأشكال.

الشكل 5 ـ 24، جورج براك، كمان ولوحة ألوان، 1910.

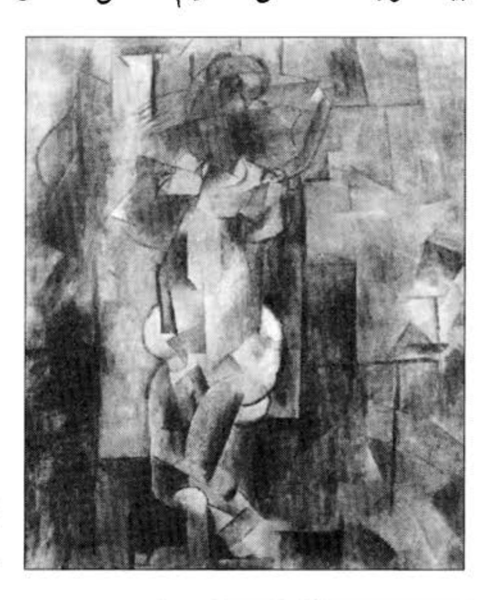
في ربيع 1910، رسم بيكاسو «عارية واقفة» مهّدت لانكشاف كامل للشكل في ذلك الصيف (الشكل 5 ـ 25). وشأن كثير من عاريات

---

(102) Vallier, 1954, p. 16.

(103) المصدر نفسه.

بيكاسو التي سبقت أعماله في مدينة كداكيس (Cadaqué)، فإن هذه اللوحة «تظهر عظام ورك الحوض الناتئة في صورة كاملة للجسم بالأشعة السينية»[104]. ونحن نعلم أن بيكاسو كان على علم بالأشعة السينية وخصائصها خلال عام 1907. ولا شك في أنه شاهد الصور التي أخذتها فرناند في أثناء مرضها، وبالتالي رأى رأي العين كيف تفتح هذه الأشعة الأشكال وتكشف على صحيفة فوتوغرافية صورة الأشياء التي تبدو تجريدية ولكنها ليست كذلك. إن الأشعة السينية التي تحجب الفرق بين بعدين وثلاثة أبعاد، وتجعل الأشياء المعتمة شفافة، كانت سلاحًا قويًّا في المعركة ضد الفلسفة الوضعية. وأمر معقول أن نفترض أنها أمدّت بيكاسو بما مكّنه من تحطيم الشكل المغلق للأجسام والأشياء.



الشكل 5 ـ 25، بابلو بيكاسو، عارية واقفة، ربيع 1910.

---

(104) Henderson, 1988, p. 334.
انظر أيضًا: Daix, 1979, p. 256, no. 351, and p. 256, no. 352.

وكان استخدام براك المشبّكات إشارة أخرى. تَظهر هذه الوسيلة في لوحته «مصانع ريو تنتو في ليستاك» (الشكل 5 ـ 26)، التي يمكن تعرُّفُ موضوعها، وهي تظهر «في إطار من القضبان المشبكة المتخلخلة أوحت بها معالم الأبنية»[105]. إن الأشكال الهندسية المبسَّطة تنفتح لتكشف شبكة معقدة من السطوح المتواشجة. ثم إن بيكاسو رفع مفهوم المشبكات عند براك إلى تمثيل أكثر تجريدًا أيضًا، وذلك في لوحة «مرفأ في كداكيس» حيث تكون المرساة التي في أسفل اليمين مفتاح اللوحة[106]. وهنا يتقدم بيكاسو إلى حافة التجريد في تحطيمه للشكل المغلق. كان أحيانًا يعجز عن تذكر الموضوع المزعوم في كثير من الرسوم المجملة واللوحات الأولية التي جلبها معه إلى باريس في أيلول/ سبتمبر 1910.

واستطاع بيكاسو أن يحل المسألة بهذه المفاتيح أو الإشارات خلال صيف 1910 في كداكيس، المدينة الصغيرة على ساحل إسبانيا الشرقي والقريبة من الحدود الفرنسية. ومن أعمال هذا الصيف لوحة «امرأة عارية» الرائعة (الشكل 5 ـ 27)، والتي بلغت في نظره آنذاك ذروة التمثيل التجريدي بالأشكال الهندسية.

وأما لوحة «كانفايلر: صورة شخصية»، رائعة بيكاسو في خريف 1910، فهي تأخذ التمثيل بالأشكال الهندسية إلى أبعد مما تقدّم (الشكل 5 ـ 28). ففي حين يتحوّل الشكل في «عارية» إلى بنية هندسية ذات إيقاع تجريدي خاص، فإن الشكل المغلق في «كانفايلر: صورة شخصية» لا يتحطم فقط، بل يتناثر. هناك كِسَر هندسية من كانفايلر في كل مكان.

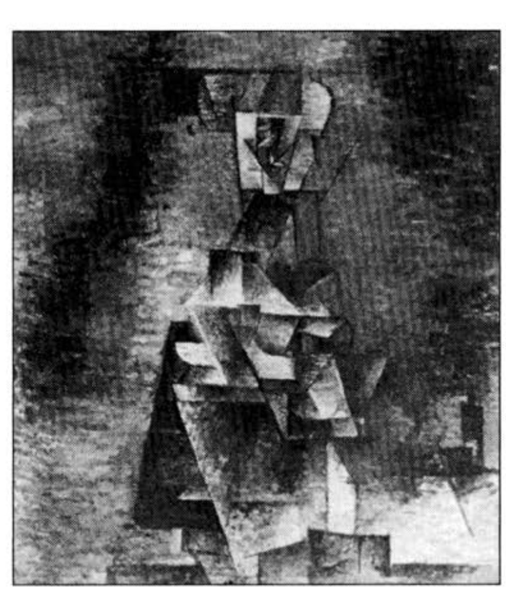
---

(105) Golding, 1988, p. 83.

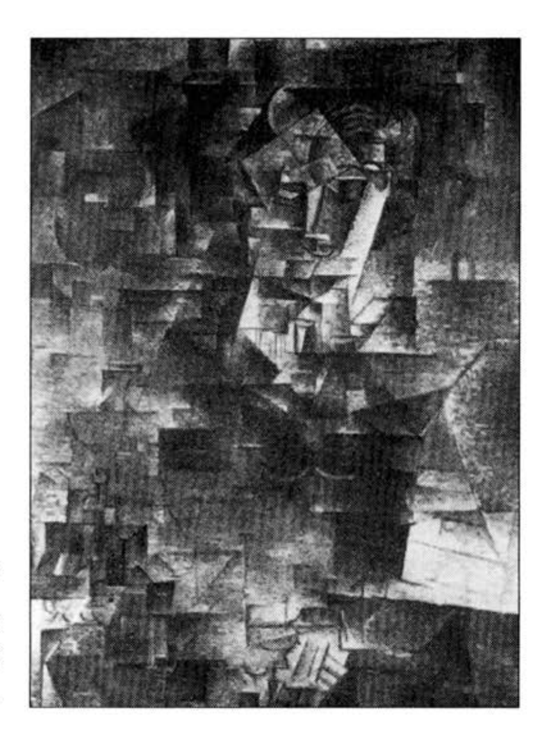
(106) Daix, 1979, p. 257, no. 358.



الشكل 5 ـ 26، جورج براك، مصانع ريو تنتو في ليستاك، 1910.



الشكل 5 ـ 27، بابلو بيكاسو، امرأة عارية، خريف 1910.



الشكل 5 ـ 28، بابلو بيكاسو، دانيال ـ هنري كانفايلر: صورة شخصية، خريف 1910.

إن لوحات كهذه عسيرة القراءة. نحن في البداية لا ندرك الصورة التي لا تتشكل على التدريج من الأجزاء المعقدة المتفاعلة إلا لكي يتشرَّبها من جديد إيقاع اللوحة المكاني المهيمن. إن بيكاسو يسحب لوحة «كانفايلر: صورة شخصية» من التجريد الكامل برسم علامات من مثل الشفتين، واليدين ـ مفككة بالطبع، ولكنها ليست مختلفة عن أفلام ميلياس التي تتطاير فيها أعضاء الجسم في كل وجه. ومن خلال هذه الشبكة من الإشارات نستطيع أن نقرأ الصورة.

وما بين عامي 1909 و1912، تسارع تحويل الأشياء والمكان إلى سطوح، مع ما صاحب ذلك من اندماج للسطوح وتجريد متزايد.

واضطُرّ براك إلى اللجوء إلى تدابير أفعل من المسامير لاسترداد اللوحات إلى التشكيل والمجاز. أدخل في لوحة «البرتغالي» (1911) حروفًا مطبوعة: «الحروف لا يمكن تشويهها لأن تسطّحها أخرجها من المكان، ووجودها في اللوحة سمح للمرء، بالمقارنة مع غيرها، بأن يميّز الأشياء الواقعة في المكان من الأشياء الواقعة خارج المكان»[107].

في مطلع عام 1912، جُوبه بيكاسو بابتكار فن الإلصاق، كما في لوحة «طبيعة صامتة مع تقشيش كرسي»[108]. كان هذا منعطفًا في فن القرن العشرين جرى فيه إبداع «شيء جاهز»، وذلك باستخدام أشياء على القماشة غير مواد التلوين. إن تسطّح حروف براك المطبوعة قد أكّد تسطّح القماشة نفسها. وبعد ذلك سعى بيكاسو إلى تحرير الفن من البعديْن بإضافة أشياء هي نفسها مرتفعة عن القماشة. وفي أواخر عام 1912، تفوّق براك على بيكاسو بابتكار الورق الملصق في لوحة «طبق فاكهة وقدح»، حيث استُخدمت قصاصات من ورق الجدران لكي تحاكي تجزّع الخشب. ورفع بيكاسو، هو الآخر، استخدام براك للورق الملصق إلى مستويات جريئة، إذ أدخل أشكالًا من الورق مزخرفة وزاهية الألوان. وسرعان ما أصبح «من المستحيل التمييز بين الورق الملصق وفن الإلصاق»[109].

نصح كانفايلر أن «تحمل الصور التكعيبية على الدوام عناوين وصفية» لأن «العنونة... سوف تحول دون التوهمات

---

(107) Vallier, 1954, p. 16.

(108) Daix, 1979, p. 243, no. 466.

(109) Golding, 1988, p. 111.

الحسية»[110]. وتابع قائلًا إن التكعيبية التحليلية كانت قادرة على تحويل تمثيل الأشياء إلى صفاتها الأولية التي حددها بأنها «شكل الشيء، وموقعه في المكان»، بينما يُترك المشاهد للنظر في صفاتها الثانوية كاللون والنسيج[111]. تؤكّد هذه الملاحظة نزعة بيكاسو العلمية، بل تردد صدى انعطاف في تاريخ الأفكار العلمية، عندما أدرك غاليلو أن عليه، لكي يصوغ علمًا متماسكًا عن الحركة، ألا يأخذ بالاعتبار إلا السمات القابلة للتمثيل الموضوعي أوالرياضي. ففي العلوم الفيزيائية يُدخلون السرعة والكتلة والقوة، ويستثنون صفات ثانوية أخرى كاللون والرائحة وغيرها من «الماهيات» لأنها لا يمكن أن تترجم إلى لغة الرياضيات[112].

وبعد أن اكتشف بيكاسو اختزالًا مماثلًا في «آنسات أفينيون»، أجرى عليه مزيدًا من التطوير بين عامي 1908 و1912 مع مساعدة كبيرة من براك إضافة إلى التطورات في الرياضيات (البعد الرابع) والعلوم (الأشعة السينية) والتكنولوجيا (التصوير السينمائي والتصوير الضوئي). وفي طريقة التمثيل الجديدة التي ظهرت، اختُصرت الأشكال إلى مكوّناتها الهندسية الأساسية التي تبعثرت هي نفسها لكي تندمج في المكان المحيط خالقة تمثيلًا هندسيًّا للمكان والأجسام معًا.

---

(110) Kahnweiler, 1920.
نقلًا عن: Chipp, 1968, pp. 265 - 257.

(111) المصدر نفسه، ص 256.

(112) انظر: Miller, 2000, p. 106.

توسّع أبولينير في دراسة البعد الرابع

ظهرت مقالات متعددة حوالى عام 1911 حاولت أن تضفي طابعًا رسميًّا على التكعيبية وتروّجها. لم يشارك في هذا الجهد لا بيكاسو ولا بـراك. كـان على رأس المساهمين كتُّاب ونقاد من مثل سالمون وأبولينير وريـنال وبيير ريـفـردي (Reverdy) وأوليفييه هوركاد (Olivier - Hourcade) وآخرين، إضافة إلى فنانين تكعيبيين ذوي ميول نظرية من مثل ألفرد غليز (Gleizes) وجان متزنغر.

اهتم فنانو الطليعة وكتّابها في حلقة بيكاسو بما يوحي به البعد الرابع من أشياء خفية فسَّروها بأنها تجلّي التزامن المكاني. وكجزء من حفلة افتتاح معرض سكسيون دور (Section d'or) الذي جرى في وقت واحد مع افتتاح صالون الأوتون في تشرين الأول/ أكتوبر 1912، ألقى أبولينير محاضرة عن البعد الرابع والفن الحديث. وأدرج اسم برنسيه في اللجنة المنظمة إضافة إلى أبولينير وجماعة التكعيبيين الذين تبنّوا، بحسب اعتقادهم، نظرة شكلية وفكرية إلى الشكل الجديد للفن، الذي نشأ في الرياضيات كما شرحها برنسيه لهم. لم يعرض بيكاسو وبراك أي أعمال لهما. عرض فنانون مثل روبرت ديلونيه (Delaunay)، وكان عمله يجنح إلى تجاوز التجريد الذي قدّمته التكعيبية.

لم يكن البعد الرابع في نظر أبولينير علميًّا بل مجازيًّا، وكان يتضمن بـذورَ مبدأ جمالي جـديـد. وهـذا واضـح كـل الوضوح فـي الـجـزء الـثـالـث مـن كـتـاب أبولينير **الـرسـامـون التكعيبيون**

(*Les Peintres Cubistes*) (1913)، وهو نسخة موسّعة من مقالة كتبها عام 1912 هي «فن الرسم الجديد»[113]. إنه يكتب عن التكعيبية بوصفها فن البعد الرابع: إنها تتخطّى التمثيل الطبيعي للواقع ذي الأبعاد الثلاثة ومنظوره الخطي، والذي أصبح في ذلك الوقت موصومًا تمامًا. إن مصطلح «البعد الرابع» مجاز يشير إلى ضخامة المكان، ولانهائيته في الواقع، المكان الذي «يمنح الأشياء النسَب التي تستحقها في أعمال الفن [الحديث]»[114]. ففي حين «اعتبر الفن الإغريقي الإنسان مركز الكون» ـ وبالتالي هو كون محدود ـ «فإن فن الرسامين الجدد يتخذ من الكون اللانهائي مثلًا أعلى له»[115]. ورأى أبولينير، مثله مثل كانفايلر، أن التكعيبية تتوازى مع الثورة العلمية. لقد أحلّت الكون اللانهائي محلّ الكون المحدود الذي مركزه الإنسان.

حرص أبولينير في كتاب **الرسامون التكعيبيون** على ذكر أهمية الهندسة في الفن الجديد: «أنحى بعضهم باللائمة على الفنانين الجدد لانشغالهم بالهندسة، مع أن الأشكال الهندسية لا يُستغنى عنها في الرسم. فالهندسة للفنون التشكيلية مثل النحو لفن الكاتب»[116]. ويختم بالقول إن البعد الرابع ضرب من الاختزال للمناهج المتنوعة التي أتى بها بيكاسو للتأثير في المكان المجازي ذي الأبعاد الثلاثة

(113) Apollinaire, 1912b.

(114) Apollinaire, 1913, p. 62.

(115) المصدر نفسه.

(116) المصدر نفسه، ص 61.

بغية فتحه. ولأن العالم غير النهائي لا مركز له، كذلك لا ينبغي أن يكون لفن الرسم وجهة نظر واحدة كما يحدث عند استخدام الهندسة الإقليدية.

إن هذه المادة تَرِد في الفقرة الأولى من الجزء الثالث، والتي جعل أبولينير فراغًا صغيرًا بينها وبين المناقشة المجازية التي تلت(117). ذكر في المسوَّدات الأولى برنسيه بوصفه واحدًا من المدافعين عن «التكعيبية العلمية» إضافة إلى بيكاسو وبراك(118). ولكن برنسيه حُذف من النسخة المنشورة. إن القسم الأكبر من تفسير أبولينير المجازي للبعد الرابع مأخوذ من مقالة ماكس فيبر(119). وأفكار فيبر وأبولينير عن البعد الرابع أصلها في المناقشات التي كانت تدور في منزل الزوجين شتاين، والتي ربما كانت مدينة لبرنسيه على نحو مباشر أو غير مباشر.

وعلى الرغم من نثر أبولينير الغامض المشوّش، وافتقاره إلى المعرفة العميقة بالفن، فإن تقديرَه لإبداعِ بيكاسو، واهتمامَه الصادق بنشر رسالة التكعيبية، لقيا ترحيبًا من براك وبيكاسو(120). لقد عكس

(117) إن مغزى هذا الفراغ قد لاحظه بوهن، في: Bohn, 1980.

(118) المصدر نفسه، ص 167.

(119) المصدر نفسه، وخصوصًا ص 167 ـ 168.

(120) ينقل فرانسيس ستيغمولر (Steegmuller)، كاتب سيرة أبولينير، حديثًا مع بيكاسو يخص أبولينير تحدّث فيه بشعور عميق عن «الفارق الكبير بين أبولينير الشاعر، وأبولينيرالإنسان، والناقد الصحافي للفن». لقد أدرك بيكاسو في وقت مبكر أن «قدرات أبولينير على الاستيعاب البصري محدودة» إلى حد مختلف جدًا عن قدراته الكلامية المرهفة والذكية. انظر: Steegmuller, 1986, p. 132.

أبولينير موقف بيكاسو تمامًا حين كتب في الرسامون التكعيبيون أن «التكعيبية العلمية هي إحدى الاتجاهات الخالصة. إنها فن مجموعات جديدة مع عناصر لا تُستمد من حقيقة الرؤية، بل من حقيقة المعرفة»[121]. والترجمة التي تلقيتُها لهذا المقطع ترجمت كلمة «معرفة» إلى كلمة «بصيرة»[122]. وهذه القراءة، إضافة إلى أنها واضحة الخطأ، تُضعف فهم أبولينير العميق لهدف بيكاسو الأصلي، وهو البحث عن تمثيل قائم على التصوّر لا على الإدراك. وهذا لم يكن ممكنًا تحقيقه إلا من خلال الإدراك الذي يساعده فهم مستمدّ من العلم. نحن نفهم العالم حولنا بالإدراك والمعرفة. والفهم الذي نحصل عليه من معالجة الإدراكات يمكن أن يحوّله التقدم في العلم تحويلًا مفاجئًا ومثيرًا. لقد استخدم أبولينير كلمة «معرفة» في تعارض مباشر مع تمثيلات الانطباعية ذات التوجه الوضعي والمعتمدة إلى حد كبير على الحواسّ. وهذه الترجمة تنسجم مع تقدير بيكاسو للتكعيبية بوصفها أحد فنون الواقعية.

قال خوان غريس عن أبولينير في عام 1924 إنه «كان عادة يسألنا عن رأينا في هذا أو ذاك، وكان أحيانًا ينسخ كلماتنا حرفًا بحرف»[123]. إن تقدير أبولينير العالي لبيكاسو، ورغبته الشديدة في إرضائه، منعكسان في أن «اسم بيكاسو يكاد يعاود الظهور في كل فصل مهما كان الموضوع الظاهر، وفي شيوع روحه في كل

(121) Apollinaire, 1913, p. 68.

(122) على سبيل المثال، انظر: Chipp, 1968, p. 227.

(123) Charensol, 1924, p. 5.

الكتاب»[124]. وبعض المقاطع في الرسامون التكعيبيون قد «أملاها بيكاسو تقريبًا، وهي، على ما فيها من تلميحات شعرية، دقيقة جدًا»[125]. وقد يكون تعليق أبولينير على «التكعيبية العلمية» أحد تلك المقاطع[126].

بعض التنويعات على التكعيبية

رغم شهرة بيكاسو، فإن ما حققه هو وبراك من تقدُّم فني لم يكن حتى أواخر 1912 مألوفًا عند الفنانين أو عند الجمهور عمومًا. وبما أن بيكاسو لم يعرض أعماله على الناس في معارض كبيرة، فالمعلومات التي كانت متيسرة أتت من تعليقات فوكسيل على معرض براك في صالون كانفايلر في تشرين الثاني/ نوفمبر 1908، ومعرض بيكاسو الذي أقيم في أيار/ مايو 1910 في غاليري أوهده في نوتردام دي شان. كان من الممكن مشاهدة أعمال كلا الرجلين بالدعوة إلى غاليري كانفايلر في شارع فينيون (Vignon) أو في شقة

(124) Breunig, 1993, p. 11.

(125) Daix, 1979, p. 131.

(126) انظر أيضًا ملاحظة تشيب على أن كتاب أبولينير قد «بُخس حقه رغم ما فيه من تبصرات في الفن المعاصر» في: Chipp, 1968, p. 220.

ويكتب داي أن بيكاسو « لم يوافق على آراء كانفايلر التي كانت شديدة السلبية. وكان هناك كثير مما يزعج بالفعل منظرًا جماليًا صارمًا مثل كانفايلر». انظر: Daix, 1994, p. 131.

وبعد أن أبلى أبولينير بلاء حسنًا في خدمته في أثناء الحرب ومنح وسامًا، وجراحًا خطيرة، مات بالنزلة الإسبانية في 9 تشرين الثاني/ نوفمبر 1918. وما نسيه بيكاسو قط. سمعه طبيبه يقول وهو على فراش الموت،: «تحدثوا دومًا عن أبولينير». نقلًا عن: Read, 1995, p. 302.

الزوجين شتاين[127]. وفي عام 1909، قدّم فوكسيل مرة أخرى بعض الوثائق في مراجعته النقدية للمعروضات في صالون الأندبندان وصف فيها لوحتين من أعمال براك بأنهما «عجيبتان تكعيبيّتان»[128]. ومن المشتركين في المعرض فنانان أصبحا في ما بعد تكعيبيّيْن هما جان متزنغر وهنري لو فوكونييه (Le Fauconnier).

إن التاريخ المتعارف عليه للتكعيبية لم ينصف متزنغر طوال عقود من الزمان، هذا التاريخ الذي رواه كانفايلر وهو منفي في سويسرا كأجنبيّ معادٍ خلال الحرب العالمية الأولى. إن مؤرخي الفن، بدءًا من كانفايلر، كثيرًا ما يشيرون إلى فترة ما بعد عام 1913 بأنها الطور «التركيبي» للتكعيبية، وإلى الفترة السابقة بأنها الطور «التحليلي»[129]. كان الفنانون في الطور التحليلي يقطّعون الأشياء إلى أشكال

---

(127) كانت خطة كانفايلر من أجل تثبيت حقوق فنانيه أن يثنيهم عن العرض في باريس، وأن يسوّقوا لوحاتهم خارج فرنسا ولا سيما في ألمانيا. وشجع تجارًا شبانًا آخرين من مثل أوهده على العمل هكذا، فإلى جانب إكسابهم شهرة عالمية، أدى نشاط كانفايلر إلى استحسان كبير للتكعيبية في ألمانيا. ولكن هذه الخطة أدت إلى نتائج معاكسة وفاجعة عند اندلاع الحرب في عام 1914. فلقد أعلن أن التكعيبية فن ألماني، وبالتالي هي غير وطنية في فرنسا. وتعاونت هذه الشوفينية مع معاداة الساميّة لأن أهم تجار اللوحات التكعيبية كانوا، رغم كل شيء، يهودًا من ألمانيا، من مثل كانفايلر. إن هذه المشاعر المعادية للتكعيبية كانت من بين الأحداث التي قادت بيكاسو إلى التحول عن هذا النوع من الرسم في عام 1915 تقريبًا. من أجل مزيد من المناقشة انظر: Richardson, 1996, chap. 20 and 26.

(128) Gil Blas, 25 March 1909.

نقلًا عن: Golding, 1988, p. 151.

(129) المصدر نفسه، ص 117 ـ 118.

هندسية، وفي الطور التركيبي يفعلون خلاف ذلك. وبالنسبة إلى براك وبيكاسو، في أي حال، لم يكن هناك قط طورٌ تركيبيٌّ خالص. فبعد أن قطعا الصلة بالمنظور التقليدي، كانا رغم ذلك «يجمعان» أو «يركّبان» مناظر متعددة للشيء في صورة واحـدة[130]. وبما أنه في تاريخ كانفايلر للتكعيبية لم يمرّ بالطورين التركيبي والتحليلي إلا براك وبيكاسو وغريس، فإن جميع الفنانين الآخرين اعتبروا غير مهمّين. وليس مصادفة أن هؤلاء الفنانين الثلاثة كانوا متعاقدين مع غاليري كانفايلر[131].

ومع ذلك فإن متزنغر كان أول من لفت نظر الجمهور إلى التكعيبية. ومن الجماعة التي عرفت باسم تكعيبيّي الصالونات لعرضهم أعمالهم في الصالونات الكبرى، كان متزنغر أول من عرف بيكاسو حق المعرفة، إضافة إلى أنه كان مصدر إلهامه.

وصل متزنغر إلى باريس قادمًا من نانت (Nantes) في عام 1902. وأخذ يعرض لوحاته كانطباعي جديد، ثم راح يغيّر أسلوبه كل عام تقريبًا[132]. ومن خلال صداقته مع ماكس جاكوب، التقى في عام 1907 أبولينير، وبيكاسو الذي كان أكبر منه بعامين. تميّز متزنغر بين فناني مونمارتر في أنه كان كاتبًا أيضًا، وكان قد نشر شعرًا في بعض

---

(130) انظر: Ibid, pp. 118 and 120, and especially Robbins, 1988, وخصوصًا ص 9.

للنظرة التاريخية الحديثة، انظر: Cottington, 1998, pp. 155 - 158.

(131) واصـل دوغلاس كوبر الهجوم ولا سيما على متزنغر بعد أعوام، فكتب أنه فنان ضعيف الموهبة، انظر: Robbins, 1988, p. 10.

(132) Cottington, 1998, p. 155.

المجلات الباريسية. حاول في عام 1910 أن يختبر نفسه في التكعيبية، وعرض لوحتين في تلك السنة في صالون الأوتون وهما «منظر طبيعي» و«عارية». واللوحة الأخيرة دراسة معقدة مثيرة للاهتمام بأسلوب لوحة بيكاسو «كانفايلر: صورة شخصية».

وفي خريف 1910، نشر متزنغر أول تحليل لأسلوب بيكاسو من عدة تحليلات يغلب عليها الطابع الفكري. كتب في «تعليق على فن الرسم» باندفاع أن «بيكاسو لا ينكر الشيء، بل يُضيئه بذكائه ومشاعره. وهو يجمع الإدراكات البصرية مع الإدراكات اللمسية. إنه يختبر، يفهم، ينظّم»[133]. وتبرز كلمتا «البصرية» و«اللمسية» كما أريد لهما أن تبرزا: كان متزنغر ضليعًا في كتاب بوانكاريه **العلم والفرضية**. وفي مقطع آخر يفترق فيه متزنغر عن محللي فن بيكاسو بالقول إن: «[بيكاسو] يُعِدُّ منظورًا حرّ الحركة، ومن هذا المنظور استنتج ذلك المتخصص البارع بالرياضيات، موريس برنسيه، هندسةً جديدة كل الجدة»[134].

إن هذه المقالة وثيقة مهمة في تاريخ التكعيبية لأنها أول وصف دقيق لما كان يسعى إليه بيكاسو، ولا علاقة لها بالتحليل الشكلي أو المفاهيم التحليلية. أجل كان بيكاسو مهتمًّا بإزالة كل آثار منظور عصر النهضة، وبإحلال «منظور متحرك» محلّه، أو رؤية للشيء متعددة الجوانب. وفي عام 1911 أضاف متزنغر تفصيلًا أصبح إلى حد ما مرادفًا للتصوّر العام عن التكعيبية، «لقد أجاز التكعيبيون

---

(133) Metzinger, 1910, p. 60.

(134) المصدر نفسه.

لأنفسهم أن يدوروا حول الشيء من أجل أن يقدّموا تمثيلًا ملموسًا له مكوّنًا من عدة جوانب متتالية»[135].

علاوة على ذلك، تربط مقالة متزنغر في عام 1910 بينه وبين برنسيه. والانجذاب مفهوم في ضوء شغف متزنغر بالرياضيات وهو طالب في ثانوية نانت. وفي عام 1952، استذكر، كما فعل غريس، أنه «باشر دراسة الهندسة تحت إشراف برنسيه لاكتشاف» روابط ممكنة بين الهندسات اللاإقليدية والبعد الرابع، وبين مفهوم المكان في الفن التكعيبي»[136]. ومقالته ذات دلالة غير عادية لأنه الرسام التكعيبي الوحيد الذي تكلّم مع براك وبيكاسو في هذا الوقت[137].

وبالمصادفة البحتة، عُلّقت أعمال متزنغر في صالون 1910 إلى جانب أعمال ألبرت غليز، وهنري لو فوكونييه. والعلاقات

(135) هذا ما أدركه الناقد الفني ميشيل بوي (Puy)، في: Metzinger, 1911, pp. 66 - 67.

الذي كتب مقالة في عام 1911 عن معرض تكعيبي في صالون الأندبندان: «تبدو التكعيبية منظومة ذات أساس علمي... [فالتكعيبيون] جياع إلى الحقيقة الموضوعية». انظر: Puy, 1911, p. 65.

(136) من مقابلة مع هيرشل تشيب في: Chipp, 1968, p. 223.

هذه الإشارة تظهر في سيرة متزنغر الذاتية أيضًا، انظر: Mitzinger, 1972, p. 43.

ويذكر متزنغر في قسم غير منشور من مذكراته، أنه قرأ، قبل أن يصل إلى باريس في عام 1905، بحثًا عن علم البلوريات في أبعاد أربعة انظر: Henderson, 1983, p. 70, note 62.

(137) المناقشة الأكثر تفصيلًا لدور متزنغر في الجوانب العلمية للتكعيبية في: Henderson, 1983, esp. pp. 56 - 73.

التي رآها النقاد بين أساليبهم ضخّمت في حوارات بين الكتّاب في مقاهي الضفة اليسرى من مثل مقهى كلوزري دي ليلا. وبالمساعدة التي تلقّاها متزنغر وجماعته من أصدقائهم الأدباء من مثل أبولينير وسالمون، أقنعوا اللجنة العامة لصالون الأندبندان 1911 بالسماح لهم بعرض أعمالهم معًا. وحدث هذا في القاعة 41، الأمر الذي خلق نوعًا من الإثارة.

وانسجامًا مع تكعيبية براك وبيكاسو المبكرة، أراد متزنغر أن يكون إسهامُه، لوحة «وقت الشاي» (الشكل 5 ـ 29)، تمثيلًا للبعد الرابع. تظهر امرأة عارية مقطعة إلى سطوح وجاهًا ومن جانب، وهي تشرب كوب شاي مرسومًا من جانب ومن الأعلى. ويكاد يكون هذا العمل معالجة حرفية للمسألة التي طرحها برنسيه على طاولة مقهى صغير منذ عامين.إنها رؤية بسيطة متعددة، وكأن الفنان كان يدور حول الموضوع. وفي هذه الحالة، فإن «وقت الشاي» خطوة إلى الوراء بالنسبة إلى لوحة متزنغر السابقة «عارية» في 1911، حيث حاكى فيها أسلوب بيكاسو الجديد في «كانفايلر: صورة شخصية» التي يتفجر فيها المكان، وبالتالي تزداد قراءة الموضوع صعوبة. ورغم ذلك، فإن «وقت الشاي» قد «قوبلت بالترحيب لوصفها اختراقًا... وفتحت عينيْ خوان غريس على إمكانيات الرياضيات»[138]. وإن غياب براك وبيكاسو عن هذه المعارض قد جعل متزنغر أهمّ ناطق باسم التكعيبية. وعلى أساس قيمة «وقت الشاي » في المقام الأول، اعتُبر متزنغر زعيم المدرسة التكعيبية.

---

(138) Richardson, 1996, p. 211.



الشكل 5 ـ 29، جان متزنغر، وقت الشاي، 1911.

ونحو نهاية عام 1911، انضمّ فرانسيس بيكابيا (Picabia)، وروجيه دو لافرينيه (Roger de La Fresnaye)، والإخوان جاك فيون (Villon)، وريمون دوشان ـ فيون، ومارسيل دوشان (Duchamp)، إلى غليز، وغريس، ولوفوكونييه، ومتزنغر، وبرنسيه، وشكلوا مجموعة حوار ضمّت أيضًا أدباء، وكانوا يلتقون كل يوم أحد في مرسم جاك فيون في بيتو (Puteaux). ثم إنهم عُرفوا باسم «حلقة بيتو». أدى برنسيه دورًا كبيرًا في هذه المناقشات، مع أن دوشان ذكر أن تلميذه متزنغر كان أحيانًا يكسفه[139]. لقد كان لهذه الجماعة ذات الثقافة الرفيعة أثران مهمّان.

كان الأول ارتفاع شأن الحركة التكعيبية، إذ إن أكثر من ثلاثين رسامًا عرضوا أعمالًا تكعيبية في معرض سكسيون دور في غاليري بويسي (Boétie) في تشرين الأول/ أكتوبر 1912. أدى أبولينير دور

(139) انظر: .Henderson, 1983, pp. 66 - 71

راعي المعرض، وضمّت قائمة المنظمّين جاكوب ورينال وسالمون وبرنسيه. ومن جديد بقي براك وبيكاسو بعيدين[140]. وأتاح غيابهما للجمهور أن ينظر إلى التكعيبية نظرة مختلفة جدًا وأقل تصوّرية بكثير مما كان سيحصل في ظرف آخر.

حاول فرنان ليجيه (Fernand Léger) أن يخفف من سيناريوهات المناظر الهندسية شبه الصناعية التي أطلق عليها فوكسيل اسم Tubism (الأنبوبية)[141]. وسلك روبرت ديلونيه مسلكًا خاصًا مع الألوان النابضة بالحياة[142]. ولم يبقَ إلا متزنغر قريبًا من مؤسسي التكعيبية، إلا أن لوحاته كانت دراسات أكاديمية في جوهر الأمر لأعمال براك وبيكاسو المبكرة التي كانت تفتقر إلى أي إدراكٍ حقيقي لما كانا يواجهانه آنذاك[143].

والنتيجة المهمة الثانية للمداولات النظرية بين فناني بيتو كانت بلورة أفكارهم في كتاب غليز ومتزنغر **في التكعيبية** (*Du Cubisme*) في عام 1912. ومع أن الكتاب لم يذكر بيكاسو وبراك مرة واحدة،

---

(140) انظر: Richardson, 1996, Chapter 14.

ها هنا تجد مناقشات ظريفة للخلافات المعقدة بين الفنانين الكبيرين، والتي تعزى بدرجة ليست قليلة إلى شهرة متزنغر كرئيس مدرسة.

(141) Vauxcelles, 1911.

(142) انتقد ديلونيه افتقار لوحات براك وبيكاسو إلى التلوين في ذلك الوقت. قال: «إن صاحبينا هذين يستعملان نسيج العنكبوت في رسمهما». نقلًا عن: Golding, 1988, p. 157.

كان ديلونيه قد عرف بيكاسو، وربما زار باتو لافوار للاطلاع على وصف لهذا المعرض.

(143) انظر: المصدر نفسه، ص 159 ـ 161.

فقد اعتُبر أنه بيان التكعيبية. كما أن غليز ومتزنغر لم يتحدثا مطلقًا عن البعد الرابع حديثًا صريحًا، مع أنهما يكتبان قائلين: «لو أردنا أن نربط مكان الفنان بنوعٍ معيّن من الهندسة، لوجب علينا أن نحيله إلى العلماء غير الإقليديين»(144). لقد «أحلّت التكعيبيةُ حرية غير محدودة»(145) محلّ البنى الفنية للهندسة الإقليدية.

وفي حين أن مناقشة غليز ومتزنغر الهندسة والمكان تتوازى مع مناقشة بوانكاريه في **العلم والفرضية**(146)، فإنهما يحيدان بوضوح عن اصطلاحية بوانكاريه التي تعتبر الهندسات كلها متساوية في صلاحيتها، ويتشددان في القول «لا يوجد إلا حقيقة واحدة، هي حقيقتنا التي نفرضها على الجميع»(147). إن

---

(144) Gleizes and Metzinger, 1912, p. 49.

(145) المصدر نفسه، ص 75. لم يذكر غليز ومتزنغر الأشعة السينية في في التكعيبية، ربما لاعتبار ذلك شيئًا من السبق العلمي للمستقبليين، ولكي يكونا أكثر براعة على العموم. فهما يكتبان بدلًا من ذلك عن الخطوط الشبحية لفراون هوفر ذي الثقافة العلمية الرفيعة، فهذه الخطوط غير مرئية مثل الأشعة السينية، وبالتالي تقدّم دليلًا آخر ضد العلم الوضعي. انظر: Gleises and Metzinger, 1912, p. 10.

وكذلك ضد نظرية اللون عند الانطباعية الجديدة، التي يعتبرها المستقبليون أصل حركتهم. انظر: Henderson, 1988, p. 335.

(146) انظر: Henderson, 1983, esp. pp. 81 - 85.

فيما يؤكد أنتليف تأثير برغسون على في التكعيبية. انظر: Antliff, 1988.

(147) إضافة إلى منجزاته، حاول متزنغر أن يختبر الهندسات اللاإقليدية. ومن دراساته مع برنسيه، وربما قراءاته الخاصة أيضًا، فهم أهمية الهندسة الإقليدية لعدم قابلية الأشكال للتشوه في أثناء الحركة. يشير كتاب متزنغر **المنظر الطبيعي التكعيبي** (1911) (*Cubist Landscape*) إلى أنه قد اكتشف كيف تتشوه الأشياء وهي تتحرك هنا وهناك على مكان محدّب. انظر: Gleizes and Metzinger, 1912, p. 75.

ومن أجل مزيد من المناقشة انظر: Henderson, 1983, p. 96.

فكرتهما التي تُقتبس على نطاق واسع هي تنويع على فكرة في مقالة متزنغر عام 1911 وهي أن الصورة التكعيبية يمكن أن تشبّه بـ «الدوران حول شيء للإمساك به من عدة جوانب متوالية تعيد تركيبه مدموجًا في صورة واحدة»[148]. ولكن هذا يشير إلى تكعيبية بيكاسو وبراك القديمة.

لقد حاول متزنغر وزملاؤه في حلقة بيتو أن يكتشفوا أفكار المكان ذاتها مثل بيكاسو وبراك قبلهم، مسترشدين بالرجل نفسه، موريس برنسيه. ولكن التزامهم التشكيل كان كابحًا لخيالهم. ومع أن متزنغر رسام تكعيبي أقل أهمية في آخر الأمر، فقد كان أول من قدّر فكريًّا ما كان بيكاسو وبراك يحاولان تحقيقه. لقد نقل تكعيبيتهما إلى الميدان العام، وفتح المجال للآخرين[149].

أما قصة خوان غريس فهي مختلفة تمامًا. وصل غريس إلى باريس في أيلول/ سبتمبر 1906، ومن خلال صلات مع الجالية الكتالانية سرعان ما وجد سبيله إلى بيكاسو الذي وجد له شقة في باتو لافوار ووظيفة رسام كاريكاتور في **لاسييت** أو بور (*L'Assiette au beurre*) (صحن الزبدة). غير أن حلقة بيكاسو ألهمته اهتمامات أكثر تجديدًا. وخلال عام 1910 كان يرسم بالأسلوب التكعيبي. وبعد أن طوّر براعة مدهشة في الرسم الجديد، أصبح غريس الرجل الثالث في حلقة التكعيبية المحيطة بالمركز. إضافة إلى ذلك، فإن غريس،

(148) Gleizes and Metzinger, 1912, p. 68.

(149) من أجل تحليل أكثر، انظر: Golding, 1988, and Robbins, 1988.

المثقف في الرياضيات والفيزياء، قد انجذب بالطبع إلى محاضرات برنسيه غير الرسمية[150].

إن مقاربة غريس الفكرية للتكعيبية قد أسفرت عن أعمال مذهلة البنية، وذات صنعة بالغة التعقيد، وجمالٍ متقشف، بحيث أشعرت بعض النقاد أنه قارب الفن مقاربة باردة، مثل واضع مخططات معه بوصلة ووسائل قياس وأقلام رصاص مبريّة[151]. وتكشف الدراسة الدقيقة شيئًا مختلفًا تمامًا. فمع أن الأعمال المنجزة بالغة الدقة، فما بقي من رسومه الأولية، إضافة إلى دراسة التغييرات التي أجراها على القماشات ذاتها، يروي قصة أبحاث تجريبية دقيقة مملوءة بالأشياء الممحوّة والتخطيطات اليدوية. إن مظهر اليقين يحجب الاكتشاف في عمل غريس التمهيدي[152]. إن لوحة من لوحاته لا تختلف عن بحث علمي منجز وأصيل، أزيل عنه قلق المبدع.

وفي رسالة إلى أميدي أوزنفان (Amédée Ozenfant) كُتبت في آذار/ مارس 1921، وصف غريس مقاربته الفكرية جدًا للتكعيبية حيث يمكن اختصار أي تكوين إلى أشكال هندسية بحتة: «أشتغل بعناصر الفكر، بالخيال. أحاول أن أجعل المجرد ملموسًا... وأرى أن العنصر المعماري في فن الرسم هو الرياضيات، الجانب المجرد...

---

(150) انظر: .Henderson, 1983, pp. 66 and 74

(151) انظر على سبيل المثال: .Richardson, 1996, p. 179

(152) رؤية غريس موسَّعة في: .Green, 1992, chap. 2

ويؤكد غرين أن غريس لم يكن يبحث عن حلول منطقية للمشكلات التي طرحها بيكاسو وبراك.

إن سيزان يحوّل الزجاجة إلى أسطوانة، غير أني أبدأ بأسطوانة وأبدع إنسانًا من نوع خاص. وأصنع زجاجة ـ زجاجة معيّنة ـ من أسطوانة»[153]. لكن هذه الفكرة عن التكعيبية التركيبية الخالصة راغت في الممارسة حتى عن غريس[154].

ما وراء التكعيبية

مع أن ديلونيه أظهر أوجه تشابه مع مفهوم التزامن الذي آمن به المستقبليون ـ اندماج الزمان والمكان والحركة معًا ـ فإن إحساسه بالتزامن كان قائمًا على نظريتيْ اللون عند شيفرول (Chevreul) ورود (Rood) في القرن التاسع عشر[155]. وكما كتب ديلونيه في عام

---

(153) نقلًا عن: Golding, 1988, p. 102.

في حين أن من المعقول أن يكون غريس «قد أصبح دارسًا جادًا لأعمال بوانكاريه» خلال الحرب، فإنه، على خلاف غولدنغ، من المستبعد أن يكون قرأ أيًا من أعمال أينشتاين في ذلك الوقت ـ ربما حدث ذلك بعد زيارة أينشتاين إلى باريس في آذار/ مارس 1922 عندما أصبح مشهورًا.

(154) بعد عامين من تدهور صحته تدهورًا خطيرًا، مات غريس ميتة مبرحة الآلام من بولنة الدم في 13 أيار/ مايو 1927، عن عمر بلغ الأربعين. وللاطلاع على العلاقة المعقدة بين غريس وبيكاسو وبراك، انظر: Richardson, 1996.

وهذا قد أجملته غيرترود شتاين أحسن إجمال: «ولما مات خوان في ما بعد، وتحطم قلب غيرترود شتاين، جاء بيكاسو إلى المنزل وأمضى النهار كله هناك. لا أعرف ما قيل، غير أنني أعرف أن غيرترود شتاين قالت له في مرارة: لا يحق لك أن تَحِدّ عليه، فقال: لا يحق لك أن تقولي ذلك لي. وقالت غاضبة: أنتَ لم تدرك قط معناه لأنك لم تملك ذلك المعنى. أجاب: أنت تعرفين حق المعرفة أنني أدركت» (ص 212).

(155) إن التبدلات في مظهر اللون ترجع، في نظرية ميشيل يوجين شيفرول في التقابلات المتزامنة، إلى الألوان المجاورة. واكتشف أوغدن رود أن نظريات اللون إضافة إلى الفروق في مظهر الألوان، تتوقف على طريقة إدراكنا إيّاها. وبغية توضيح المفاهيم المرتبطة بذلك، تحتوي كتب رود أقراصًا، أو دسكات للألوان ذات الصلة تشبه بعض الشبه لوحات ديلونيه المرتكزة على أقراص الألوان. من أجل مزيد من المناقشة، انظر: Vitz, 1984.

1913: «التزامن هو الضوء، هو الانسجام، وإيقاع الألوان الذي يصنع رؤية الإنسان»[156]. إن عدم استحسانه افتقار أعمال بيكاسو وبراك إلى اللون قاده إلى اللون المحض والتجريد المتزايد.

ومن خلال حلقة بيتو، أصبح ديلونيه صديق برنسيه الذي كتب مقدمة غير دقيقة لكتالوج المعرض الذي أقامه ديلونيه في غاليري بربازانج في عام 1912. وفي رسالة إلى فاسيلي كاندنسكي، أشار ديلونيه إلى نظرية عمل عليها بعض الوقت حول «شفافية اللون القابلة للمقارنة بالنغمات الموسيقية»، والتي كانت قوانينها جديدة جدًا «حتى أن صديقي برنسيه لم يطلع عليها»[157]. ويقول إن استجابة برنسيه كانت إيجابية إذ قال إن هذه الأفكار «تتفق مع عمله الذي شرع فيه منذ سنين عديدة، وأنا قد حوّلتك إليها بالفعل». وفي حدود ما نعلم لم ينشأ شيء من ذلك قط.

غير أن متزنغر يروي القصة التالية في سيرته الذاتية: ناقش برنسيه أمام متزنغر وغريس بعض الأعمال المتأخرة عن توحيد «علاقات اللون في منظومة واحدة... وبعد أن أطلعنا على الهندسات اللاإقليدية، حثّنا على خلق هندسة خاصة بالرسام»[158]. هل يمكن أن يكون هذا العمل هو ما أشار إليه ديلونيه؟ هذا يدلّ على الدور الذي أدّاه برنسيه في حلقة بيكاسو وحلقة بيتو على السواء: دور المنبع للنظريات الجذرية والمقوّم لها. توفي برنسيه في 23 تشرين الأول/

---

(156) Delaunay, 1957, p. 146.

(157) المصدر نفسه، ص 178.

(158) Metzinger, 1972, pp. 62 - 63.

أكتوبر 1973 عن عمر بلغ الثامنة والتسعين بعد أن كدّس ثروة من مغامرات تجارية.

ولعل أبولينير لم يعرف رمبرانت من روبنز، ومع ذلك كان مرهف الإحساس بما هو جديد ومختلف في الفن، ومستعدًا للدفاع عنه. أدرك أن أسلوبًا جديدًا كان يبرز في مراسم ديلونيه وليجيه وبيكابيا ودوشان، فأطلق عليه اسم «الأورفية» (Orphism)، وعرّفها في كتاب **الرسامون التكعيبيون** فقال: «التكعيبية الأورفية... هي فن الرسم من مجموعات جديدة مع عناصر لا يستقيها الفنان من الواقع المرئي بل يخلقها بالكامل ويمنحها واقعًا قويًا»[159]. إن الأورفية كانت مصدرًا للتجريد الخالص. ولا بد أن يكون هذا الاتجاه قد أزعج براك وبيكاسو اللذين كانا يبذلان جهودًا كبيرة للمحافظة على توازن بين التجريد والتمثيل.

تأثر الأورفيّون بـ«العلوم والتكنولوجيا والأدب والفلسفة المعاصرة إضافة إلى تجربة العيش الفعلية في عالم معاصر»[160]. كان على رأس الأورفيين فرانك كوبكا (Kupka)، ودوشان، وديلونيه، وليجيه، وقد مزج هؤلاء العناصر مزجًا مختلف الصور. عكس ديلونيه وليجيه عكسًا صادقًا عالم التكنولوجيا الذي عاشا فيه، وارتكز أسلوب دوشان الفكري، في جزء غير قليل منه، على التطورات في العلوم والرياضيات[161]، واستخدم كوبكا صوفيّة عميقة التأثر

(159) Apollinaire, 1913, p. 69.

(160) Spate, 1979, p. 3.

(161) انظر: Henderson, 1998.

بتطوّرات علمية من مثل الأشعة السينية[162]. وفي كل الأحوال، فإن عالم الأورفيين هو في آخر الأمر ضرب من الخيال. كان اهتمامهم قليلًا ببرنامج فنانين من مثل غريس وموندريان (Mondrian) اللذين اعتبرا أنهما والعلماء سواء في البحث عن قوانين الطبيعة الثابتة[163].

وعلى الرغم من جميع هؤلاء الفنانين، أطلقت التكعيبية طريقة جديدة في تحطيم الأشكال وإعادة تنظيم مكان التصوير. إن سعي بيكاسو وبراك إلى دمج الفن والعلم قد أعدّ المسرح لكل فن القرن العشرين الفكري. وكما يكتب فيليب ديغان، محرر مراسلات ديران وفلامنك: «لم يكن هناك أي شك عند هؤلاء الفنانين في أن الثورة العلمية والثورة الجمالية، والحداثة التكنولوجية والحداثة التصويرية، أشياء لا ينفكّ بعضها عن بعض»[164].

وفي عام 1912، علّق رينال على هذا الجهد بالذات، هذا الجهد المتعدد الاختصاصات الذي قام به فنانون وعلماء بغية الوصول إلى ما وراء الإدراكات الحسية. وعن مخاطر الوثوق بما تظهره الطبيعة، يروي رينال قصة إيكار (Icarus) الذي حاول الطيران تشبّهًا بالطيور. ورغم أن الوسيلة المناسبة للطيران كانت المروحة الدافعة: «فإن البحث عن الحقيقة لا ينبغي أن نقوم به بالاستعانة بما

---

(162) المصدر نفسه.

(163) انظر: .Miller, 2000, chap. 10

(164) إشارة المحرر ديغان هي إلى رسالة ديران إلى فلامنك في 23 آب/ أغسطس 1909، والتي يقدّم فيها ديران بعض التعليقات التقنية على إنشاء الطائرات. كان ديران مصممًا قديمًا لنماذج الطائرات ذات المحركات. انظر: Derain, 1994, p. 199, note 3.

نرى فقط، بل بما نتصوّر أيضًا»[165]. ويتابع إلقاء الدرس الذي سبق أن تعلّمه التكعيبيون، ودافع عنه مؤخرًا أينشتاين، وهو أن «الأحكام والاستنتاجات القائمة على الإدراك فقط خاطئة في معظم الأحوال [و] الرسم القائم على الإدراك الخارجي فقط هو، لذلك، غير مقبول»[166]. إن المنهج التصوّري وحده هو الذي يقرّب الفنان من الحقيقة. وعلى الفنان ألا يعتمد إلا على «تصورات الأشياء، لأنها وحدها تتكون من دون الاستعانة بالحواس، أي مصادر الخطأ التي لا تنفد».

ومما أفرزته التكعيبية وصدم الجمهور في عام 1912 لوحة دوشان «عارية تهبط الدرج». إن أسلوبها الحركي يمكن عزوه إلى تجارب ماريه في التصوير الضوئي، وتكنولوجيا الأشعة السينية، والمستقبلية، ورغبة دوشان في تصوير الحركة في الزمان على قماشة واحدة[167].

وانتهى استكشاف كوبكا الموضوعات القائمة على الأشعة السينية حوالى عام 1912، عندما ساهم مع كاندنسكي وكازمير ماليفتش (Kasimir Malevich) في مجال تجريد تامّ. ربما حفزهم نزعُ الصفة المادية عن المادة، كما تصفه الفيزياء الجديدة. ومن أجل هذا لم يحتاجوا إلى معرفة معادلة الكتلة ـ الطاقة التي وصفها أينشتاين. كانت كتابات لوبون كافية. بما أن المادة كلها عديمة الشكل في الجوهر، فإن تمثيلها الأساسي ينبغي أن يكون كذلك.

---

(165) Raynal, 1912, p. 94.

(166) المصدر نفسه، ص 94 - 95.

(167) انظر: Henderson, 1998.

إن للاستعارة التكعيبية تأثيرًا خارج الفن. تذكرت غيرترود شتاين أنها كانت في بداية الحرب واقفة مع بيكاسو «في جادة راسباي (Raspail) عندما عبرت أول شاحنة مموّهة. كان الوقت ليلًا، ونحن قد سمعنا بالتمويه ولكننا لم نكن قد رأيناه بعد، وبيكاسو المندهش نظر إليه وصاح: أجل نحن صنعناه، هي ذي التكعيبية»[168]. ومع أن مبتكر التمويه غيران دو سيفولا لم يلتقِ بيكاسو قط، فقد كان مطلعًا على عمله، ونُقل عنه أنه قال: «من أجل أن أشوّه الأشياء استخدمت الوسيلة التي استخدمها التكعيبيون بغية تمثيل تلك الأشياء - أجاز لي هذا في ما بعد، ومن غير تقديم أسباب، أن أستخدم في قسمي [قسم التمويه] بعضَ الرسامين الذين كان لديهم الاستعداد، بسبب رؤيتهم الخاصة جدًا، لكي يشوّهوا أي شكل مهما كان نوعه»[169].

إن المظهر المتغير للتمويه في القرن الواحد والعشرين يقدّم صلة أخرى بين الفن والعلم. لقد تبيّن أن أفضل تصميم لانتشار الرادار حتى تبدو طائرة حجمُها حجمُ مخزن غلال مثلَ بقعة صغيرة في السماء، إنما هو مجموعة سطوح[170]. وإن الطائرة القاصفة المتسللة B117، التابعة للقوى الجوية الأميركية هي منحوتة تكعيبية طائرة.

---

(168) Stein, 1933, p. 11.

(169) نقلًا عن: Kern, 1983, p. 303.

(170) انظر: Rich Janos, 1994, pp. 19 - 21.

فاصل

ينبغي أن يكون مرسم الفنان مختبرًا. فهناك لا
يصنع الواحد فنًّا على طريقة قرد، بل يبدع. إن
فن الرسم نشاط للفكر.

بابلو بيكاسو

قبل أن ننتقل إلى اكتشاف أينشتاين النظرية النسبية في عام 1905، لنتوقف لحظة بغية تلخيص أهم النقاط.

عند وصول بيكاسو إلى باريس خلال أيار/ مايو 1904، شاع في الحال تقريبًا إحساس بأن شخصًا ما قد ظهر على مسرح الأحداث ينبغي أخذه بالحسبان. ووجدت الساحةُ الفنية والأدبية المشحونة للغاية في باريس أن موهبة فنية مدهشة ذات سحر باهر، قد أشعلت فيها النار. كانت عينا بيكاسو الداكنتان الثاقبتان تشعّان ثقة مطلقة بالنفس أنه سوف ينجح أعظم نجاح ممكن. وما لبث أن غيّر على نحو مدهش الحياة الشخصية والعملية للأدباء المخلصين له، أي أبولينير وجاكوب وسالمون، وكانوا نجومًا صاعدة عن جدارة ومثّلوا مجتمع المقاهي الباريسية. وهذه المجموعة التأسيسية انتقل مركز جذبها من الضفة اليسرى إلى مونمارتر، ثم إلى مرسم

بيكاسو في باتو لافوار، الذي عُلّقت على بابه لوحة كتب عليها «ملتقى الشعراء».

كانت «عصبة بيكاسو» مجموعة من أصحاب الخبرة. ومن خلال المقالات المنشورة في المجلات الأدبية وما يجري من أحاديث في المقاهي مع شخصيات مثيرة من مثل جاري، كانوا يزوِّدونه على الدوام بما يشيع من أفكار في أوساط الطليعة. كانت هذه المقالات والأحاديث تتضمن كل جديد في الأدب والفلسفة، أو حقول العلم التي تتطرق إلى افتتانهم بما وراء المعرفة العادية. ومما له دلالته أن هذه المجموعة قد ضمَّت موريس برنسيه الذي ناقش معهم الهندسة اللاإقليدية والبعد الرابع بالاستناد إلى كتابات بوانكاريه، فخلبت مناقشاته لب بيكاسو، وجعلت تفكيره يتخذ اتجاهات جديدة كل الجدة. إن اقتراح بوانكاريه أن يتمّ تمثيل البعد الرابع كسلسلة من المناظر المتتابعة، أضاف إليه بيكاسو عطفة بصرية حاذقة: ضعْ على القماشة عدة معاينات للمنظر دفعة واحدة، في وقت واحد. كانت هذه هي العناصر المهمّة في اكتشاف بيكاسو تمثيلًا للطبيعة استوعب التحولات التصوّرية الهائلة الجارية في الفن والعلوم والتكنولوجيا في بداية القرن العشرين. وفي أواخر عام 1907، وحّد هو وبراك قواهما في تعاون غير مسبوق في الفن أدّى في آخر الأمر إلى إيصال التكعيبية إلى طورها الشكلي الرفيع. وهنا أيضًا كانت ذات شأن مناقشاتُ بيكاسو مع برنسيه، إضافة إلى تجاربه المغامرة في التصوير الضوئي.

ولسوف نرى في الفصول التالية كيف اعتلى ألبرت أينشتاين، في مدينة بيرن السويسرية، الموجةَ المدّية للطليعة أيضًا. كانت «أكاديمية أولمبيا» مجموعة من أصحاب الخبرة الذين شرّح أينشتاين معهم المؤلفات الفلسفية الشهيرة بما فيها كتاب بوانكاريه **العلم والفرضية**. وسوف يتبيّن أخيرًا أن التزامن قد أدّى دورًا مركزيًّا بالنسبة إلى أينشتاين أيضًا، وترتّب عليه كذلك أن يصوّب اقتراحًا طرحه بوانكاريه. إن نظرية النسبية، مثلها مثل التكعيبية، هي استجابة عميقة للتغيّرات في المناخ الفلسفي والعلمي إضافة إلى التجديدات التكنولوجية المثيرة.

إن طريقتيْ بيكاسو وأينشتاين الفريدتين في مواجهة التوتر بين أساليب التفكير القديمة الراسخة، والأساليب الناشئة في مطلع القرن العشرين، كانتا في جوهر الأمر متماثلتين. كانا في النهاية يعملان على المشكلة ذاتها: كيف يمكن تمثيل المكان والزمان في لحظة من التاريخ يغدو واضحًا عندها أن هذين الكيانيْن ليسا ما ندركه بالبداهة عنهما. وكانت المشكلة عند بيكاسو يؤطرها رفضه أشكال الفن المترسخة كالانطباعية، وتعمُّقه في الفن البدائي التصوري، ثم إدراكُه الدور المهم الذي كانت تؤدّيه الأفكار الجديدة في الهندسة. وكانت المشكلة عند أينشتاين هي اكتشاف الازدواجية الموجية/ الجسيمية للضوء، ثم استخدامه الفريد للتجريب الفكري بغية تخطّي معطيات المختبر التي تعرقل تفكير الآخرين. كلا الرجلين سعى إلى تمثيلات للطبيعة تتجاوز تمثيلات الفكر القديم الراسخ، وتصل إلى ما وراء المظاهر. إن كثافة بحثهما، وتعقيدات الحياة الشخصية لكلٍّ

منهما، والفترة الزمنية التي عَلِقا فيها... إن كل ذلك قد أقحمهما في عزلة وقلق ما كابدا مثلهما في أي وقت مضى.

والآخرون الذين استشعروا رياح التغيير، ساروا في ما تبيّن أخيرًا أنها الاتجاهات الصحيحة، غير أنهم تراجعوا في اللحظات الحاسمة. كان ضعف ديران يكمن في عدم أخذه الفن البدائي التصوّري إلى أعمق نتائجه، في حين نجح بيكاسو بالعون الذي أتاه من برنسيه، وكان ضعف بوانكاريه هو اعتماده على المعطيات التجريبية والإدراكات الحسية في تحديد مفهومي الزمان والتزامن، في حين أن أينشتاين، كما سنرى، استخدم «معطيات» من التجريب الفكري من أجل أن يتعدَّى معطيات المختبر والإدراكات الحسية.

وما كان مفاجئًا لي هو أن أكتشف أن هنري بوانكاريه كان شخصية مركزية لكلٍّ من بيكاسو وأينشتاين. ففي عام 1976 عثرت في باريس على رسائل بوانكاريه ومسوّداته التي فُقدت منذ وفاته في عام 1912 في حوزة حفيده فرانسوا بوانكاريه. وهذا قادني إلى أن أفحص من جديد كيف تعكس آراؤه الفلسفية وأبحاثه العلمية بعضها بعضًا. ولكن شيئًا لم يهيّئ لي ما أعالج به تأثير كتابات بوانكاريه في بيكاسو وحلقته. وبما أن بوانكاريه سيؤدي دورًا متزايد الأهمية في ما يلي، فإن تعريفًا موجزًا به يأتي في موضعه تمامًا.

بعد أن تفوّق بوانكاريه في المدرسة الثانوية، دخل في عام 1873، وهو في التاسعة عشرة من العمر، إلى مدرسة البوليتكنيك التي تخرج منها عام 1875، وسُمح له بالدخول إلى مدرسة أخرى

من المدارس الكبرى هي مدرسة المناجم. وفي عام 1879 مُنح شهادة دكتوراه من جامعة باريس، وما لبث أن شرع في بحث رياضي فائق الأصالة.

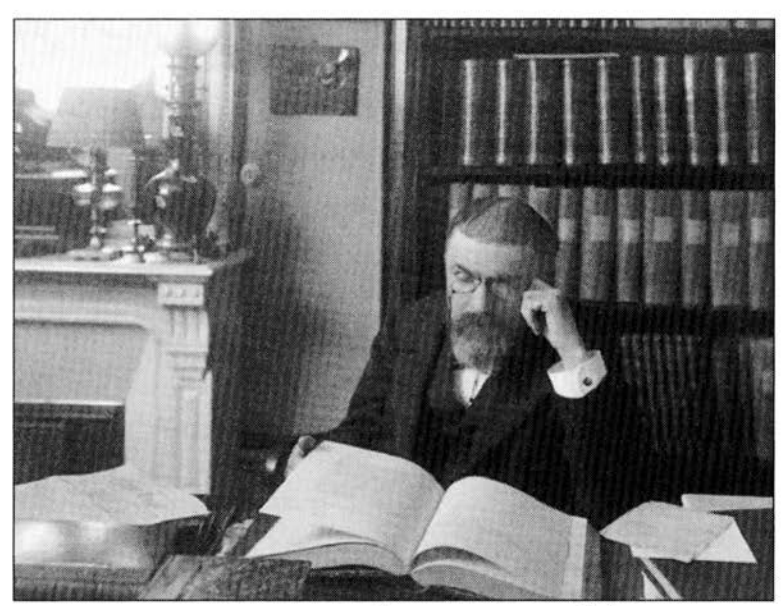
ومنذ عام 1881 حتى وفاته في عام 1912 كان بوانكاريه يشغل منصب الأستاذ في جامعة باريس في الرياضيات وعلم الفلك إضافة إلى مناصب مماثلة في مدرسة البوليتكنيك. وما يشهد على سعة معرفته، ونفوذه في الأوساط الجامعية الفرنسية، هو أنه كان عضوًا في أكاديمية العلوم (انتُخب في عام 1887، وصار رئيسًا لها في عام 1906) وفي الأكاديمية الفرنسية (انتُخب عام 1908، وصار مديرًا لها عام 1912). لقد احتل بوانكاريه رأس الهرم الذي شكّل العلم الفرنسي.

وعلى خلاف سيرة بيكاسو وأينشتاين التعليمية، كان بوانكاريه قدوة في جميع النواحي[1]. وشأن بيكاسو، أظهر في سن مبكرة قدرة غير عادية في الموضوع الذي سيضع عنه أعظم عمل مبدع له، أي الرياضيات. وعلى خلاف أينشتاين، شجّع معلمو بوانكاريه مواهبه. (في مقابل بوانكاريه وبيكاسو، لم يُظهر أينشتاين أصالة بارزة في اختصاصه حتى عام 1905).

إن سيرة بوانكاريه العلمية تشغل كتابًا من 110 صفحات. نشر 500 بحث و30 كتابًا، ونال شهادات فخرية عديدة إضافة إلى جميع

(1) لا يوجد سيرة مفصلة لبوانكاريه في الوقت الحاضر. يمكن العثور على موجز عن سيرته غني بالمعلومات عند داربو. Darboux, 1913. انظر أيضًا: Miller, 1992, and Miller, 2000.

الجوائز العلمية الكبرى باستثناء جائزة نوبل - جرى ضغط كثير من أجل أن ينال هذه الجائزة.



الشكل 1 ـ 1، هنري بوانكاريه، نحو عام 1910.

وإلى جانب كون بوانكاريه أحد أعظم علماء الرياضيات، قدّم إسهامات مهمة في كل فروع الفيزياء وعلم الفلك، إضافة إلى صياغة وجهة نظر فلسفية فريدة تدعى الاصطلاحية. إن المرْكبات الفضائية تُطلق، وتُحسب مداراتها باستخدام نسخة بوانكاريه من ميكانيكا نيوتن، وهي نسخة متنوعة المصادر، ولا تزال أبحاثه الرياضية غنية بالوعود. إن إعادة قراءة بعض أبحاث بوانكاريه المشهورة منذ أواخر القرن التاسع عشر قد كشفت، إلى حد ما، لعلماء الرياضيات في القرن العشرين أساس مجال من أكثر مجالات العلم إثارة هذه الأيام

وهو نظرية الفوضى[2]. ولا نبالغ إذا قلنا أن بوانكاريه كان الرجل الذي أكمل ميكانيكا نيوتن، ثم اتخذ أينشتاين الخطوة التالية في توسيع قابلية هذا العلم للتطبيق، وبذلك مدّه بالفعل إلى القرن العشرين.

وإذا أخذنا اتساع اهتمامات بوانكاريه بالاعتبار، فلا يفاجئنا أن يثير التفكير الخلاق فضوله إلى حد وافق معه على سلسلة مفصّلة من المقابلات في عام 1897 أجراها معه عالم النفس الفرنسي إدوار تولوز (Édouard Toulouse) في معرض دراسته للعبقرية[3]. واندهش تولوز من اختلاف طريقة تفكير بوانكاريه عن الطريقة النمطية للعالِم، كما يقول مقارنًا بوانكاريه بالكاتب إميل زولا:

> كان ذكاء الأول [زولا] عنيدًا، وواعيًا، ومنهجيًّا، وميّالًا في الظاهر إلى الاستدلال الرياضي: تمخّض عنه عالَم رومانسي. وكان ذكاء الثاني (بوانكاريه) عفويًّا، واعيًا قليلًا، أكثر ميلًا إلى الأحلام منه إلى المقاربة العقلانية، وميالًا على الدوام في ما يبدو إلى أعمال الخيال الخالص، من غير الخضوع للواقع: انتصر في البحث الرياضي. وهذه هي إحدى المفاجآت التي تتطلب دراسات مباشرة تتطرق إلى الآليات العميقة[4].

---

(2) هذان البحثان يتعلقان بما توصل إليه بوانكاريه من نتائج عن أشكال التوازن لنظام يحتوي ثلاثة أجسام. انظر: Stewart, 1990, esp. chap. 4.

(3) انظر: Miller, 2000, pp. 340 - 350.

(4) Toulouse, 1910, p. 200.

وللمناقشة انظر: Miller, 1992, and Miller, 2000, esp. pp. 343 - 350.

أثنى بوانكاريه على كتاب تولوز.

لقد اعتقد بوانكاريه نفسه أن القدرات الخلاقة مشتركة بين الفنانين والعلماء. وفي تحليل للتجربة الخاصة يُقرأ على نطاق واسع منذ عام 1908، وصف بالتفصيل كيف كان يشرع في البحث. وتحدّث عما عند عالِم الرياضيات من «حساسية جمالية خاصة» تؤدي دور «المُنخُل الدقيق» الذي ينخُل كل شيء إلا مجموعات قليلة تكون «متوافقة» و«جميلة»[5]. إن هذا الحس الذي يقترن فيه الجمالي بالعقلي كان في نظر بوانكاريه أرفع مقدرة للعقل. وقال «إن الحضارة ليست ذات قيمة إلا من خلال العلم والفن»[6]. وفي **العلم والفرضية**، كتب بشغف عظيم عن بحث العالِم عن تمثيلات للطبيعة تجسّد البساطة، والتناسق، ووحدة الأسس. وبغية سبر أعمق مشكِل في الفلسفة وعلم النفس ـ كيف نصوغ معرفة دقيقة من خليط الأحاسيس التي يمطرنا وابلها بلا انقطاع ـ تابع طرح الفرضيات حول الفكر. هي ذي الحساسية التي ألهمت الفنانين والعلماء الشباب على السواء.

حللنا في الفصول السابقة كيف كان هذا الإلهام حاسمًا بالنسبة إلى اكتشاف بيكاسو للتمثيل المناسب لـ «آنسات أفينيون». وفي ما يلي، سوف نتحرّى كيف فعلت الجماليات فعلها في اكتشاف أينشتاين النظرية النسبية في عام 1905. وسوف يكون للنتائج صلة بالبحث عما جعل بيكاسو وأينشتاين وحدهما ينجحان في تحقيق هذه الاختراقات المثيرة، ولم ينجح الآخرون الذين كانوا أكثر شهرة وتجربة، من مثل ديران وماتيس ولورنتز، وبالطبع بوانكاريه.

---

(5) Poincaré, 1908, p. 59.

(6) Poincaré, 1905a, p. 186.

6

عام المعجزات
كيف اكتشف أينشتاين النسبية

أثار اهتمامي للغاية أنك تخطط للعودة إلى دائرة براءات الاختراع، ففي ذلك المعتزَل الهادئ طورّت أفضل أفكاري، وقضينا أيامًا رائعة معًا.

رسالة من ألبرت أينشتاين
إلى ميشيل بيسو،
12 كانون الأول/ ديسمبر 1919.

خلال ستة أسابيع أو سبعة ابتداء من 17 آذار/ مارس 1905، أرسل أينشتاين إلى مجلة **حوليات الفيزياء** ثلاثة أبحاث ظهرت في مجلد المجلة المشهور رقم 17. ومن هذه الأبحاث الثلاثة الرائعة، أعظمها هو بحث النظرية النسبية الخاصة. وهذا الفصل يتحرّى كيف اكتشفها أينشتاين.

أفضل قسم فيزياء في أوروبا

منذ 29 تشرين الأول/ أكتوبر 1903 إلى 15 أيار/ مايو 1905، أقامت أسرة أينشتاين في مركز مدينة بيرن القديم. كانت شقتهم مؤلفة

من غرفتين في الطابق الثاني من البناية رقم 49 في كرامغاس ويمكن الصعود إليها على درج شديد الانحدار.



الشكل 6 ـ 1،
غرفة الجلوس في شقة أينشتاين، في بيرن،
وطاولة غرفة الطعام التي قد يكون كتب عليها بحث النسبية.

كانت الشقة مسكنًا مقبولًا في بيرن عند منعطف القرن (الشكل 6 ـ 1). يوجد غرفة نوم واحدة، وغرفة جلوس، أخذ منها قسم ليكون غرفة أطفال لها باب يمكن أن يغلق، ومطبخ وحمام يُوصَل إليهما على درج صغير. ولأنه لا يوجد مكتب، كان أينشتاين يعمل على طاولة المطبخ أو على طاولة غرفة الجلوس. كان وضعه المالي مثل وضع أي موظف من الدرجة الدنيا يعيل زوجة وطفلًا. كان الطفل هانس ألبرت قد ولد في 14 أيار/ مايو 1904.

ومع أن أينشتاين أصبح موظفًا دائمًا في 16 أيلول/ سبتمبر 1904، فإن هذا لم يحمل معه أي ترفيع، بل زيادة 400 فرنك على راتب سنوي قدره 3900 فرنك سويسري[1]. أضفْ إلى ذلك أنه كان يمدّ يد العون لأمه المترملة. ولا شك في أن ميليفا كانت تشتكي من صعوبة مدّ الأرجل على قد البساط، ففكّر أينشتاين في وقت ما أن يقدّم طلبًا للحصول على وظيفة راتبها أفضل في إدارة البريد والبرق الفيدرالية. ولا عجب أنه، حين كان يغادر المنزل إلى دائرة براءات الاختراع، «كان يتحرر من الهموم اليومية لكي يصنع عملًا هو خير ما أبدع»[2].

إن الساعات الثماني التي كان أينشتاين يتفرغ فيها كل يوم من أجل «المتاعب»، إضافة إلى أيام الآحاد، كانت الوقت الوحيد الذي كان يتابع فيه تفكيره المركّز. كان في البيت زوجة مقطبة وطفل. غير أنه كان يبدي مقدرة مذهلة على الانتقال من «الشخصيّ البحت». لاحظت ذلك مايا أولًا خلال الفترات الممتدة التي كان يقضيها في المنزل في ميلانو، منكبًّا على دراسته المستقلة بعد مغادرة الثانوية: «كانت عادته العملية غريبة كل الغرابة ـ كان

---

(1) جعل هالر أعلى راتب لأي واحد في دائرة براءات الاختراع 8000 فرنك سويسري في السنة، ويليه 6000 فرنك سويسري، وهو راتب هرمان أوبرلن (Oberlin)، وهو فني مساعد. وبقي هذان الراتبان الأعلى ثابتين أكثر من ثلاث سنوات، 1906 ـ 1909. انظر: .Einstein, 1965

كان راتب أينشتاين أعلى من كسب التاجر. فالتاجر، مثلًا، كان يكسب نحو 2500 فرنك، والبائع نحو 2000 فرنك، والعامل نحو 1500 فرنك. أشكر د. أدولف مايكل على هذه المعلومات.

(2) Einstein, 1956, p. 12.

قادرًا، حتى مع مجموعة كبيرة صاخبة، على أن يستغرق في مسألة ما بالكلية بحيث أن الحديث المتعدد الأصوات كان ينشّطه أكثر مما يزعجه»[3].

ويأتي وصف مماثل منذ أواخر عام 1910 من أحد طلاب أينشتاين هو هانس تانر (Tanner) الذي تخرّج من جامعة زيورخ. وصل تانر ذات يوم فوجد أينشتاين يدخن سيجارًا سويسريًا رخيصًا لا يفارق يده.

كان [أينشتاين] جالسًا في المكتب أمام كومة من الأوراق الممتلئة بالصيغ الرياضية. كان يكتب بيده اليمنى، وهو يمسك ابنه الأصغر بساعده الأيسر، ووسط هذا كله كان يجيب عن أسئلة الابن الأكبر ألبرت الذي كان يلعب بمكعّبات. قال: «لحظة واحدة. أوشك أن أنتهي»، وسلّمني الولديْن لكي أعتني بهما بينما يتابع هو العمل. من ذلك استطعت أن أرى قدرته على التركيز[4].

وكانت ظروف السكن أسوأ من ذلك أيضًا حين أكمل أينشتاين بحثين من الأبحاث الثلاثة الخاصة بالمجلد 17 من مجلة **حوليات** في عام 1905، ووضع مسوّدة بحث

---

(3) Winteler - Eintein, 1924, p. xxii.

(4) Seelig, 1954, pp. 123 - 124.

بدأ تانر أطروحة الدكتوراه تحت إشراف أينشتاين في زيورخ، ثم توقف عندما ذهب أينشتاين إلى براغ في عام 1911. أنهى شهادة الدكتوراه في جامعة بازل. انظر: CPAE5, p. 334, note 1.

النسبية، وكتب أطروحة دكتوراه، وفي آذار/ مارس نشر عشر مراجعات لكتب[5].

وفي 15 أيار/ مايو 1905، انتقلت أسرة أينشتاين إلى البناية رقم 28 في بزنْخيربخ (Besenscheuerweg) على أطراف مدينة بيرن لكي تكون قريبة من أسرة بيسو. وفي هذا الوقت بدأ أينشتاين وبيسو سيرهما من دائرة براءات الاختراع وإليها. لم يكن جدول مواعيد ميليفا وألبرت مزدحمًا مثل جدول بيكاسو وفرناند. كانت ميليفا تطبخ على الأغلب ـ وترعى هانس ألبرت. وكان بيسو وزوجته أقرب صديقين لهما. كانت ترتاح إلى زيارات هابخت وسولوفين، ولكنها كانت تمتعض من لقاءات أكاديمية أولمبيا الطويلة التي كانت تدوم أحيانًا حتى ساعات الصباح الأولى. ولما انتهت هذه الصداقة الحميمة بعد عام 1905، كانت خسارة أينشتاين واضحة من رسالته إلى سولوفين في نيسان/ أبريل 1906، التي اشتكى فيها من فقدانه الحياة الاجتماعية تمامًا[6].

كان يجد متعة في قضاء الوقت مع ابنه، على الأقل وهو صغير. إن هانس ألبرت يستعيد بكل محبة ذكرى والده الذي كان يصنع له لُعبًا من علب أعواد الثقاب والخيوط[7]. وفي ما بعد أدرك أن

---

(5) انظر رسالة أينشتاين إلى هابخت المكتوبة ما بين 15 و25 أيار 1905، في: CPAE5, p. 31.

وسوف نناقش هذه الرسالة في الحال. ومن أجل مراجعات الكتب، انظر:
Klein and Needell, 1977, and CPAE5, p. 618.

(6) CPAE5, p. 40.

(7) Whitrow, 1967, p. 18.

ولع أينشتاين بالارتجال كان يشمل أسلوب إلقاء المحاضرات. «عندما كان يترتب عليه، مثلًا، أن يُلقي محاضرة لم يكن يعلم قبل إلقائها ماذا سيقول على وجه الدقة. كانت طريقة التعبير عن نفسه، ومقدار التفصيل في الكلام، يتوقفان على الانطباع الذي يكوّنه عن الجمهور. وهكذا فإن هذا الارتجال كان جزءًا بالغ الأهمية من شخصيته ومن طريقة عمله»[8]. وبالنسبة إلى أينشتاين الشديد الثقة بالنفس، فإن هذا الأسلوب كان طريقة تعلن للجمهور أنه يشاهد شخصًا يفكّر وهو واقف على قدميه. تذكّر تانر أن أينشتاين كان يلقي سلسلة محاضراته نقلًا عن ملاحظات مكتوبة على قطعة ورق حجمها حجم بطاقة زيارة[9]. ولم يكن يقوم بذلك بنجاح دائمًا، لذلك كان في وسع طلابه أن يلاحظوا كيف يتخلص فيزيائي بمكانته من المآزق[10]. وهذا كان يجعل محاضراته أكثر إثارة وإلهامًا.

كانت الأسرة تأخذ إجازات قصيرة عادة، وكان أينشتاين يساعد في أعمال المنزل. وكما عبّر هانس ألبرت: «مع أنه كان يفتقر على نحو خاص إلى الحذاقة اليدوية للقيام بأشياء أكثر دقة، كان دومًا ميّالًا إلى تقديم العون»[11]. وبعد الطلاق في عام 1919، توترت

---

(8) المصدر نفسه.

(9) Seelig, 1954, p. 120.

(10) كانت المواد التي درّسها أينشتاين في زيورخ حسنة التنظيم وكاملة إضافة إلى مراجع واسعة للموضوع. انظر: Einstein, 1993a, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 3, CPAE5, pp. 3 - 10.

(11) Whitrow, 1967, p. 19.

الصلات بين الوالد والابن إلى حد الانقطاع. ومع ذلك تذكّر هانس ألبرت أن والده كان يعرب دائمًا في لقاءاتهما القليلة عن اهتمام بما كان يقوم به من بحث هندسي[12]. كان يشعر على الدوام أن حديثهما عن الاختراعات والألغاز يثير اهتمام والده لأنه كان يذكّره بـ «الأيام السعيدة والخليّة والناجحة في دائرة براءات الاختراع في بيرن»[13].

انسجم أينشتاين في دائرة براءات الاختراع مع نحو ثلاثين من زملائه إضافة إلى المدير الفظ الجافي هالر. وفي عام 1905 كان صديقه الحميم بيسو الذي كان يعرض عليه أفكاره للتقويم قريبًا منه. لقد شكّل هذا، مع دُرْج المكتب العلوي، قسمَ الفيزياء النظرية، هذا القسم الذي تبيّن أنه خير الأقسام في أوروبا.

---

(12) تعلّم هانس ألبرت أينشتاين في المعهد الذي تعلّم فيه والده، معهد البوليتكنيك السويسري، حيث نال شهادة دكتوراه في الهندسة المدنية في عام 1936. هاجر إلى الولايات المتحدة في عام 1938، وصار أستاذ الهندسة الهيدروليكية في جامعة كاليفورنيا وباركلي من عام 1947 إلى عام 1971. ذكر هانس أن والده كان سلطويًا. وهذا كان يتباين مع مطالب أينشتاين بالحرية الشخصية له عندما كان شابًا. وعند استعادة ذكرى والده، كان هانس ألبرت يشعر بالأسف الشديد: «ربما كنت المشروع الوحيد الذي تخلّى عنه. حاول أن يسدي إليّ النصح، ولكن سرعان ما اكتشف أنني عنيد جدًا، وأنه كان يبدد وقته». انظر: *New York Times*, 27 July 1937.

نقلًا عن: Pais, 1982, p. 435.

من أجل مناقشة علاقتهما، انظر: Fölsing, 1998.

مات هانس ألبرت في 1973.

(13) Whitrow, 1967, p. 22.

هنري بوانكاريه وفيزياء 1905

حين ناقش أينشتاين عمل هنري بوانكاريه مع أصدقائه في أكاديمية أولمبيا، أخذه العجب من طريقة الفيلسوف الكبير في تشريح نظرية لورنتز الكهرطيسية. وكان بوانكاريه قد تابع نظرية لورنتز باهتمام عظيم منذ ظهورها في عام 1892. ومن بين النظريات الكهرطيسية المتنافسة، تفردت نظرية لورنتز بالتوافق مع بحث بوانكاريه عن وحدة العلوم[14]. ولكن مع أن زمن لورنتز المحلي قد استطاع أن يخفف من أهمية إخفاق تجارب انجراف الأثير الأقل دقة، فإن بوانكاريه قد اعتبر الفكرة مقبولة فقط، وذلك لأن تفسيرها لإخفاق تجربة مايكلسون ـ مورلي غير مرْضٍ. وأما فرضية لورنتز عن الانكماش، والتي أُقحمت من أجل تعليل هذا الإخفاق، فقد بدت لبوانكاريه حلًّا اعتباطيًّا وُضع من غير مسوّغ فيزيائي. وفي **العلم والفرضية**، يتساءل ساخرًا إن كان مزيد من مثل هذه الحلول السهلة سيكون مطلوبًا كلما أجرى أحدهم تجربة جديدة أكثر دقة على انجراف الأثير، ثم علّق قائلًا: «إن الفرضيات هي أقل ما نحتاج إليه»[15]. كان الوضع بالغًا حد التشابه مع عالَم بطليموس الذي مركزه الأرض، والذي احتاج إلى إدخال مستمر لأفلاك تدوير جديدة كلما أُجريت أعمال رصد جديدة.

كان الأثير في عام 1905 أحد الأجزاء المكوّنة للنظرية الكهرطيسية. ولذلك فإن الإخفاق المتكرر في اكتشاف أي تغيُّر في

(14) Poincaré, 1902, p. 242.

(15) المصدر نفسه، ص 182.

سرعة الضوء يُقاس على الأرض المتحركة، طَرحَ وضعًا محرجًا ومربكًا للفيزيائيين[16]. وحتى لو كان الأثير غير قابل للكشف، فلا بد أن يكون موجودًا لكي يحمل أمواج الضوء في أثناء عبورها. ورغم ذلك، فإن المعطيات، أو البيانات التجريبية هي الفيصل لأن «التجربة هي المصدر الوحيد للحقيقة»[17]، حتى لو كان المرء، مثل بوانكاريه، ليس وضعيًّا صارمًا.

لقد أوضحتُ هذا الوضع بشيء من التفصيل في الفصل الثالث، وأعيد الكلام هنا. إن سرعة الضوء المقيسة يتبين أنها هي ذاتها دائمًا وكأنما الأرض ساكنة لا تتحرك في الأثير. ولكن الأرض تتحرك عدة حركات. طُرحت فرضيات من أجل تحييد الآثار المتنبَّأ بها على الظواهر البصرية، والتي تحْدثها حركة الأرض عبر الأثير، وأدّت هذه الفرضيات إلى إجراء تجارب منخفضة مستوى الدقة[18]. والفرضية التي فعلت فعل العصا السحرية هي بالتخصيص فرضية لورنتز عن محور زمن محلي. يتضمن «الزمان المحلي» شقّين، أحدهما «محور الزمان العادي» المستخدم في الفيزياء، في حين أن الآخر يعتمد على الحركة النسبية للساعة. ويبدو أن محور الزمان العادي، الزمان الذي نقرأه على ساعات الجدران وساعات المعاصم، يبدو دائمًا أنه واحد بغضّ النظر عن أي حركة نسبية بيننا وبين الآخرين. ومن ناحية أخرى، فإن الشق الذي يعتمد على

(16) من أجل مناقشة مفصلة انظر: الفصل الثالث.

(17) Poincaré, 1920, p. 157.

(18) انظر: الفصل 3، ص 133، الهامش.

الحركة النسبية أصغر من أن يلاحَظ، ولذا لا حق له في أن يكون حقيقة فيزيائية[19].

إن لورنتز، وبوانكاريه، وجميع الفيزيائيين الآخرين قد اعتبروا أن الزمان المحليّ لا يفيد إلا الرياضيات الرامية إلى تقديم معادلات لتحييد الآثار المتنبَّأ بها والتي لم تُلحَظ ـ باختصار، توضيح إخفاق تجارب انجراف الأثير. الزمان الحقيقي هو الذي كان واحدًا بالنسبة إلى الراصدين بغضّ النظر عن حراكاتهم النسبية. وتبيّن هذا في النهاية أنه خطأ: لقد أضلَّهم حدسُهم الذي استند إلى الإدراكات الحسية. ولسوف يدرك أينشتاين أن زمن لورنتز المحلي صحيح من الناحية الرياضية والفيزيائية. ولكن هذا تطلّب شجاعة لتخطّي الإدراكات الحسية.

إن الدقة التي أكدّها مايكلسون ومورلي لتجربتهما كانت ضربة خطيرة لنظرية لورنتز الكهرطيسية. وقاد الاهتمام الذي أثاره بعض المعلّقين إلى الافتراض أن أينشتاين قد اكتشف نظرية النسبية في عام 1905 في استجابة مباشرة للإخفاق الذي منيت به هذه التجربة[20]. وبغية دعم هذه الرأي، جُمعت تعليقات صرّح بها أينشتاين نفسه[21].

---

(19) انظر: الفصل 3، الهامش 87.

(20) للمناقشة، انظر: Holton, 1973c.

(21) لم يصبح مهتمًا بالتجربة «إلا بعد عام 1905»، مثلًا. انظر: Shankland, 1963, pp. 47 - 48.

ولم يكن مدركًا أنها قد أثّرت فيه تأثيرًا مباشرًا «خلال السنوات السبع التي شغلت فيها النسبية حياتي» (ص 55).

والقضية كامنة في أسس العلم، لأنها تخصّ همزة الوصل بين المعطيات التجريبية والاكتشاف العلمي.

وما حدث بالفعل كان أكثر تعقيدًا. لقد اعتمدت تعليقات أينشتاين أحيانًا على المناسبة التي يتحدث فيها، أو على طريقة طرح السؤال[22]. والحقيقة الموضوعية التاريخية هي أن أينشتاين درس تجربة مايكلسون ـ مورلي قبل عام 1905. وربما يكون تقديره الذي أفصح عنه بعد خمسين عامًا هو الأكثر دقة: «إن تأثير تجربة مايكلسون ـ مورلي المعروفة في تأملاتي كان غير مباشر إلى حد ما»[23]. والبحث التاريخي والنزيه يدعم تصريح أينشتاين الذي

---

(22) خذ، مثلًا، اللقاء الاحتفالي في معهد التكنولوجيا في كاليفورنيا، في 15 كانون الثاني/ يناير، 1931، والذي حضره، من بين آخرين، أينشتاين، ومايكلسون نفسه الذي كان ضعيف البنية في التاسعة والسبعين. كان أينشتاين في صحبة رجل عظيم الإعجاب به، وفي عام 1907، كان أول أميركي يُمنح جائزة نوبل. اغتنم أينشتاين الفرصة وقال: «لقد كنتَ أنت الذي قُدت الفيزيائيين في مسالك جديدة، ومهّدت من خلال عملك التجريبي المدهش لتطور نظرية النسبية... لقد رفعت الغطاء عن خلل ماكر في أثير الضوء...ومن هنا تطورت النظرية النسبية الخاصة». نقلًا عن: .Holton, 1973d, p. 319

(23) رسالة أينشتاين إلى روبرت شانكلاند (Shankland) في 19 كانون الأول/ ديسمبر 1952، نقلًا عن: .Holton, 1973c, p. 285

ويعالج هولتون (Holton) هذه الحادثة بالتفصيل. انظر من أجل مزيد من الأدلة: .Miller, 1998a

ودليل أحدث هو رسالة أينشتاين إلى ميليفا في 28 أيلول/ سبتمبر 1899، حيث يخبرها عن بحث فين الذي قرأه توًّا، والذي يعرض تجربة مايكلسون ـ مورلي عرضًا عامًّا. والأهم من ذلك هو أن أينشتاين قد قرأ، قبل مغادرة المعهد السويسري، رسالة لورنتز 1895 التي يناقش فيها تجربة مايكلسون ـ مورلي إضافة إلى فرضيته الخاصة بالانكماش.

أدلى به بعد خمسين سنة تقريبًا. إلى جانب ذلك، لم يكن ليضايق أينشتاين سوى أن يصدّق أحد أن نظرية معقدة وجميلة مثل النسبية الخاصة قد تكون أصولها في تجربة واحدة.

شرعتُ في عام 1981 أصنّف بانتظام الكتب والدراسات العلمية والمجلات التي قرأها أينشتاين بالتأكيد، والتي يرجَّح أنه قرأها، والتي قد يكون قرأها نحو نهاية حزيران/ يونيو 1905، عندما أرسل بحث النسبية إلى مجلة **حوليات**. كانت النتيجة أن أينشتاين لم يكن قط منقطع الصلة. كان باستطاعته أن يستخدم تسهيلات المكتبة في معهد البوليتكنيك السويسري ما بين عامي 1896 و1900. وفي الأعوام العجاف 1900 ـ 1902، كانت المكتبات في زيورخ مفتوحة عادة ولكن ليس دائمًا. ومنذ عام 1902، اشتمل عمله في دائرة براءات الاختراع على استخدام مكتبتها إضافة إلى مكتبة في جامعة بيرن، حيث قرأ كل ما له صلة بالبحث الذي كان منكبًّا عليه. وبما أن أينشتاين كان خارج الاتجاه الأكاديمي العام، فقد كان يختار ما يقرأ ولكن بما يكفي للاطلاع على أهم الاتجاهات في البحث الفيزيائي[24]. إن هذه المعلومات هامة لأن بحث النسبية ليس فيه استشهادات بالأدب العلمي. ومن المؤكّد

---

(24) إن المادة الأرشيفية والبحث التاريخي اللذين تضمنتهما مجلدات **مجموع أبحاث ألبرت أينشتاين** (*Collected Papers of Albert Einstein*) قد أيّدا حدسي وحدس غيري بشأن الأعمال الفلسفية والفيزيائية التي كان أينشتاين مطلعًا عليها قبل حزيران/ يونيو 1905. وفي غضون ذلك كشفت الهيئة التي أعدّت أبحاث أينشتاين للنشر وثائق أخرى تلقي مزيدًا من الضوء على حياة أينشتاين المهنية والشخصية كرسائل الحب مثلًا.

أنه لم يكن يجهل تجربة مايكلسون ـ مورلي، غير أن اهتماماته كانت أوسع.

ومع أن بوانكاريه آمن بارتباط وثيق بين معطيات التجربة والنظرية، فإن معالجته المعطيات كانت معقدة للغاية. وفي حين أن إرنست ماخ وأتباعه من المدرسة الوضعية قد رأوا أن العلم خلاصة وافية للوقائع، وأن الرياضيات مجرد وسيلة للتصنيف، فإن بوانكاريه خالف هذا الرأي وقال: «إن تكديس الوقائع ليس علمًا مثلما أن كومة من الحجارة ليست منزلًا... إن أكثر ما ينبغي أن يفعله العلماء هو التنبؤ»[25].

وما كان يثير اهتمام بوانكاريه هو الطابع المتغير للمعطيات المخبرية، ولا سيما تأثيرات النشاط الإشعاعي والأشعة السينية وأشعة الكاثود التي قد تحدثها كيانات غير مرئية من مثل الذرات والإلكترونات. ومع ذلك، بقي حتى عام 1902 مصرًّا على أن الذرات، القضية المجيدة للسجال الوضعي والمضاد للوضعية، لا يمكن منحها أي درجة من درجات الحقيقة الفيزيائية. كتب يقول: «إن فرضيات من هذا النوع ليس لها... إلا معنًى مجازي»[26].

ومن غير أن يدري أينشتاين، كان بوانكاريه قد عدل عن رأيه في عام 1905. كانت النجاحات المذهلة التي حققتها نظرية لورنتز آنذاك قد حملت الفيزيائيين على أن يقترحوها نظرية أساسية لكل

(25) Poincaré, 1902, p. 158.

(26) المصدر نفسه، ص 176.

المادة المتحركة. وقد دُعي هذا الجهد البحثي المبرمج «صورة العالم الكهرطيسية»[27]. كان هدفه أن يوضّح كيف تتشكل كتلة الإلكترون من ارتداد إشعاعها عليها، ثم أن يستنبط أخيرًا نظرية الميكانيكا النيوتونية من نظرية لورنتز الكهرطيسية[28]. كان نهج العمل يقتضي أن تضاف فرضيات إلى النظرية الكهرطيسية بغية وصف نوع معين من الإلكترون، ثم إجراء تجارب للتأكد من أن الإلكترون يتصرف بحسب الوصف. آثر لورنتز أن يمثّل الإلكترون كجسم كروي مرن ـ مثل البالون ـ مشحون بالكهرباء. وعند التحرك يتعرض للانكماش ويصبح مسطّحًا مثل وسادة، مع تشكيل محوره الأطول زاويا قائمة في اتجاه الحركة. وهذه النسخة المركّبة للنظرية الكهرطيسية هي نظرية لورنتز في الإلكترون. لقد صاغت تنبؤات عن كتلة الإلكترون ثمّ قورنت بالمعطيات المخبرية عن الإلكترونات العالية السرعة التي توصّل إليها العالم الألماني فالتر كاوفمان (Walter Kaufmann) الذي أُثني على تجاربه باعتبارها ليست أقل من تأكيد تقليدي رنّان

(27) Wien, 1900.

من أجل معلومات ومراجع عن الموضوع، انظر: Miller, 1998a, chapters 1, 7 and 12.

(28) إن الإشعاع أو الضوء الذي يصدره الإلكترون نتيجة التسارع يرتدّ عليه ويمارس قوة تحاول أن تبطئ سرعته. وفي هذه الحالة يطوّر الإلكترون ثقلًا أو عطالةً. والنتيجة الرياضية الحاصلة من نظرية لورنتز يمكن ان تقسم إلى كتلة مضروبة في التسارع الذي هو قانون نيوتن الثاني للحركة. إن كتلة الإلكترون في هذه الحالة تتوقف على شحنته ونصف قطره. واشتقاق قانون نيوتن الثاني هذا من النظرية الكهرطيسية هو، في أي حال، أبعد ما يكون عن الدقة، ويتطلب عدة شروط بالغة التقييد على تسارع الإلكترون. انظر: Miller, 1998a, Section 1.10.

للنظرية السائدة وقتئذ. إن كاوفمان غير معروف بالفعل هذه الأيام، فلقد كانت معطياته مضللة[29].

ومع أن أينشتاين كان على علم بهذا البحث من أجل صورة كهرطيسية للعالم، فقد استرعى اهتمامه مسح بوانكاريه الشامل للفيزياء في **العلم والفرضية**. كانت الفيزياء في رأي بوانكاريه تواجه ثلاث مشكلات أساسية ضاغطة: تجارب انجراف الأثير، والطريقة الخاصة التي تحرّر بها الأشعةُ فوق البنفسجية الإلكتروناتِ من معادنها، والمعروفة بـ«التأثير الضوئي الكهربائي»[30]، والرقص

---

(29) نشر لورنتز نسخة موسعة من نظريته الكهرطيسية شملت نظرية في الإلكترون في آذار/ مارس 1904. وحين وسّع نظرية الانكماش حتى تغطي تجارب كاوفمان، إضافة إلى تجربتين فاشلتين عن انجراف الأثير متساويتين في درجة الدقة مع تجربة مايكلسون ومورلي، فإن فرضية الانكماش لم تعد تُعتبر ذات صلة بالموضوع المطروح. ولقد ابتهج بوانكاريه. انظر: Poincaré, 1905a, chap. 8, and Poincaré, 1905b and 1906.

وحين كتب أينشتاين بحث النسبية، لم يكن مطلعًا على بحث لورنتز 1904، ولكنه ربما رأى ما كتبه لورنتز سابقًا في موضع آخر. انظر: Miller, 1998a. Section 1.15.

وبالمناسبة، كان الحصول على المجلة الهولندية التي نشر فيها لورنتز نظرية الإلكترون صعبًا جدًا حتى إن الفيزيائيين في جامعات كبرى كالتي في برلين كانوا غير قادرين أيضًا على الحصول على نسخة على الفور.

(30) Poincaré, 1902, p. 188.

لقد حيّر التأثير الكهرضوئي الفيزيائيين منذ أن اكتشفه هاينريش هيرتز في عام 1887. وبحسب النظرية الكهرطيسية، يجب أن يكون الضوء البالغ الشدة قادرًا على إخراج الإلكترون من المعادن. ولكن تبيّن أن الحالة ليست هكذا. فالضوء الذي يزيد تذبذبه على عتبة معيّنة يمكن وحده أن ينجز هذا، مهما يكن مقدار شدته.

المضطرب الذي يشاهَد بالمجهر لغبار الطلع وذرات الغبار، والمعروف بـ «الحركة البراونية»[31] [نسبة إلى روبرت براون 1773 ـ 1858]. وما دعا أينشتاين إلى الاهتمام بهذه المشكلات الثلاث هو أنه الوحيد الذي عرف في مطلع عام 1905 أن صورة العالم الكهرطيسية كانت وهمًا، أو حلمًا عصيّ المنال. ومع نهاية حزيران/ يونيو، كان قد حلّ المشكلات الثلاث حلًّا جديدًا ومدهشًا.

أما كيف حدث هذا فأمر يتبيّن أخيرًا أن أصوله غير متوقعة.

الفيزياء والموسيقا

إضافة إلى دائرة براءات الاختراع، والفيزياء، ونشاطات أكاديمية أولمبيا، كان أينشتاين يحب الموسيقا. تذكّر هانس ألبرت أن أباه حاول أن يعلّمه بالمعنى الواسع للكلمة: «كثيرًا ما كان يقول لي إن أحد أهم الأشياء في حياته كانت الموسيقا. وكلما شعر بأنه وصل إلى نهاية الطريق أو واجهته حالة صعبة في عمله، لجأ إلى الموسيقا التي كانت عادة تحلّ له كل الصعوبات»[32].

ومنذ سن المراهقة، وخلال أيام المدرسة، إلى أربعينات القرن العشرين، كانت الموسيقا في صميم حياة أينشتاين الإبداعية، وكان موزارت والكمان في صميم موسيقاه. وفي سن السادسة عشرة حصل مع أينشتاين نوع من الكشف في مطعم المدرسة في أراو.

(31) Poincaré, 1902, pp. 187 - 188.

ساد اعتقاد أن الحركة البراونية يمكن أن تخرق قانون بقاء الطاقة بما أن حركة الجسيمات النشيطة كانت تبدو بلا حدود.

(32) Whitrow, 1967, p. 21.

كان يفكر في سطر معروف لبسمارك هو أن «البيرة تجعل المرء غبيًّا وكسولًا»، فقطع على نفسه عهدًا أن يكون فيزيائيًّا نظريًّا، ومن ذلك الوقت أصبح ينتشي بالفيزياء، بدلًا من البيرة، وبكتاب كانط **نقد العقل المحض**[33]. واحتفاءً بذلك، دعا صديقه هانس بيلاند لكي يصاحبه على البيانو في عزف إحدى سوناتات موزارت. وما حدث بعد ذلك ما نسيه بيلاند قط: «لما أخذ كمانه يصدح، بدا أن جدران الغرفة تتراجع ـ ظهر أمامي موزارت أول مرة بكل نقائه، مستحمًّا بالجمال الهيليني في شكله الصافي، عابث اللعب، رائع السمو»[34]. إن أداء أينشتاين الموسيقي المشبوب العاطفة يعكس الاقتناع الطبيعي عند الشباب وهو أن كل شيء ممكن، في حين أن ذوقه الموسيقي يُظهر تفضيلًا للنقاء الكلاسيكي الذي سوف ينعكس أيضًا في فيزيائه. كانت الموسيقا نافذة على الموضع الذي أغلق فيه أينشتاين على عواطفه من أجل أن يتحاشى الانخراط في علاقات شخصية متبادلة.

كان أينشتاين يفضل موسيقا باخ (Bach) وموزارت الحتمية ذات البنيان الرفيع. تصوّر أن موزارت ينتزع الألحان من الفضاء وكأنها موجودة في الكون على الدوام[35]، واعتقد أنه يفعل مثل موزارت، لا ينسج النظريات فقط، بل يستجيب للطبيعة، ويتناغم مع الكون. وكان له بعض الآراء المحددة في مؤلفي الموسيقا[36]. قال أينشتاين

(33) Seelig, 1954, p. 17.

(34) المصدر نفسه.

(35) Einstein, 1972, p. 252.

(36) الاقتباسات التالية من: Hoffmann and Dukas, 1979, pp. 76 - 77.

بكل صراحة ردًا على سؤال صحافي ملحاح عن رأيه في باخ: «هذا ما ينبغي أن أقوله عما عمله باخ طوال حياته: استمعْ، اعشقْ، العبْ، واحترمْ ـ وأطبقْ فمك»[37]. كان يجد هاندل (Handel) ممتعًا، ولكنه ضحل بعض الشيء، وبيتهوفن (Beethoven) مثيرًا، إضافة إلى أنه «خلق» موسيقاه، واعتبر أن بعض أعمال برامز (Brahms) ذات شأن، و«لكن معظم أعماله ليس في داخلها قوة إقناع في نظري، ولا أفهم لماذا كان ينبغي أن تُكتب»، ورأى أن شتراوس (Strauss) موهوب ولكنه لم يهتم إلا بالمؤثرات الخارجية، وكان ديبوسي (Debussy) «غنيًّا بالألوان الهادئة غير أنه يظهر فقرًا في البنية». وفي بيرن شاهد أينشتاين في عام 1908 أوبرا Götterdämmerung لريتشارد فاغنر (Wagner)، فعلّق مخاطبًا صديقه: سامحني الله! إن فاغنر لا يعجبني»[38].

قلما يتحدث أحد عن «أذواق» في العلم، غير أن أينشتاين كان شغفه بالموسيقا وشغفه بالفيزياء مترابطين. كان يرى أن الحقائق الموسيقية والفيزيائية مُثُل أفلاطونية (Platonic forms) يجب أن يحدس فيها الفكر. لا يمكن «خلق» الموسيقا العظيمة، ولا استنتاج

---

(37) Seelig, 1954, p. 18.
صرّح أينشتاين بذلك في آذار/ مارس 1928.

(38) المصدر نفسه، ص 86.
هذه الملاحظة قدمت إلى جاكوب لاوب الذي سأتحدث عنه أكثر بعد قليل. وفي عام 1939 كان رأي أينشتاين في فاغنر أشدّ وقعًا: «إن شخصيته الموسيقية مزعجة لي إلى حد لا يوصف حتى إنني لا يمكنني في الأغلب أن أصغي إليه إلا باشمئزاز». انظر: Dukas and Hoffman, 1979, p. 77.

الفيزياء العظيمة من معطيات التجربة الصارمة. إن شيئًا من الحس الجمالي بالكون لا بد في الحالتين.

إن محصول أينشتاين الإبداعي الهائل لم يكن ليظهر لو لم يمعن النظر من قبل في المواضيع الرئيسة للأبحاث الثلاثة. إن نتائجه لم تكن من ذلك النوع الذي يبرز من رزم أوراق الحسابات، كما لم يكن لديه وقت من أجل تلك المقاربة. لقد كانت ثمرة أصعب أنـواع التفكير ـ التفكير التصوّري، وهي الطريقة التي تعمّد أن يهذّبها ويصقلها.

وعن سؤال كاتب سيرته كارل سيلغ (Carl Seelig) إن كان للنظرية النسبية يوم ميلاد محدد أجاب: أينشتاين:

> مـرّت أربعة أسابيع أو ستة بين تصوّر فكرة النسبية الخاصة واكتمال النص المنشور. ولكن ليس صحيحًا تمامًا أن نعتبر أن هذا التاريخ هو تاريخ ميلاد، لأن حججًا ولبنات بناء سابقة كانت تحضَّر على مدى سنوات، من غير أن تؤدي إلى القرار الأساسي رغم ذلك[39].

وسوف أُناقش لَبِنات البناء هذه في ما بعد. وهنا أُريد أن أركّز على مواظبة أينشتاين على التفكير في مشكلة الحركة النسبية والأثير. لقد فكّر في هذه القضايا على نحو ظاهر الاختلاف عن الفيزيائيين الآخرين. أسس أفكاره على مفاهيم من حركتنا اليومية في المجتمع، كما أشار لاحقًا، لأن «التفكير العلمي هو تطوّر للتفكير

---

(39) Seelig, 1954, p. 82.

السابق للعلم»[40]. إن هذه الرؤية القيمة التي تنفذ إلى تفكيره الخاص قد توسّع فيها في مقالة حملت عنوانًا لافتًا للنظر هو «الفيزياء والحقيقة» كتب فيها: «العلم كله ليس شيئًا أكثر من تحسين للتفكير اليومي. و[العالِم] لا يستطيع أن يتقدم من غير أن يفكر تفكيرًا نقديًّا في مشكلة أصعب هي مشكلة تحليل طبيعة التفكير اليومي»[41].

إن أصل مفاهيم من مثل الزمان كان دائمًا في صميم بحثه. وفي لقاءات أكاديمية أولمبيا، تذكّر سولوفين رغبة أينشتاين في أن يفهم كيف يطوّر الأطفال معرفتهم بالزمان، وهي رغبة اقترنت باهتمام بالتفكير الخلاق[42]. وارتبط هذا باهتمام أينشتاين بطبيعة هذا الفكر. إن عالِم النفس الغشتالتي ماكس فيرتايمر (Max Wertheimer)، زميل أينشتاين في جامعة برلين، تذكّر «الساعات والساعات» التي ناقشا فيها هذا الموضوع في عام 1916[43]. إن المراجعة الجذرية التي أجرتها النظرية النسبية للتصور العلمي للزمان والمكان قد انبثقت من فهم عميق - وبالتالي قدرة على السؤال - لطريقة إدراك هذين الكيانين بالحدس.

إن أينشتاين كثيرًا ما كان يبدأ أكثر محاضراته العلمية والفلسفية غموضًا بتذكير الجمهور بأهمية التحليل التصوّري. «إن نظرية النسبية

---

(40) Einstein, 1934b, p. 61.

(41) Einstein, 1936, p. 59.

(42) Solovine, 1956, p. ẋ.

كان هذا ملهمًا لعالم النفس جان بياجيه (Piaget) الذي كان عمله عن الزمان «قد حفزه عدد من القضايا التي طرحها ألبرت أينشتاين» حوالى عام 1930. انظر: Piaget, 1971, p. vii.

(43) Wertheimer, 1959, p. 213.

وثيقة الارتباط بنظرية المكان والزمان. لذلك سأبدأ باستقصاء مختصر لأصل أفكارنا عن المكان والزمان»[44]. وكان على الدوام تقريبًا يعرب عن احترامه لبوانكاريه فيقول: «من المهم جدًا هنا أن نولي اهتمامًا دقيقًا لعلاقة التجربة بمفاهيمنا. ويبدو لي أن بوانكاريه قد أدرك الحقيقة بوضوح في الشرح الذي قدّمه في كتابه **العلم والفرضية**»[45].

ومثلما بدأ بوانكاريه تحليله الشهير للذات في عام 1908 بالسؤال: «ما هو في الحقيقة الابتكار الرياضي؟»[46]، بدأ أينشتاين بالسؤال: «ما هو التفكير على وجه الدقة؟»[47] ومثل بوانكاريه كان يهمه جدًا أن يعرف كيف تتحوّل الأفكار. كتب في عام 1946 أن انطباعاتنا الأولى عن العالم الذي هو خارج نفوسنا هو «انطباعات حسية» تنبثق منها «صور الذاكرة»[48]. وإن بعض صور الذاكرة تشكّل سلسلةً. وصورة الذاكرة التي تخطر بالبال مرات عديدة في عدة سلاسل مختلفة يمكن أن تكون «عنصرًا منظّمًا» للسلاسل تلك. وأشار أينشتاين إلى هذا العنصر المنظّم على أنه «مفهوم». التفكير هو «عمليات بالمفاهيم... خلق علاقات وظيفية محددة بين المفاهيم واستخدامها، وتنسيق

---

(44) Einstein, 1970, p. 1.

هذه نسخة من محاضرات ستافورد التي ألقاها أينشتاين في أيار/ مايو 1921 في جامعة برنستون.

(45) Einstein, 1970, p. 1.

(46) Poincaré, 1908, p. 48.

للتحليل انظر: Miller, 2000, chap. 9.

(47) Einstein, 1946, p. 7.

(48) المصدر نفسه.

التجارب الحسية مع هذه المفاهيم»[49]. إن المفاهيم هي مبادئ منظِّمة تمكننا من تحويل الإدراكات الحسية إلى معرفة دقيقة[50]. والتفكير الباطن هو « لعب حر بالمفاهيم»[51]. عندما أخبر أينشتاين سيلغ عن «لبنات البناء... التي كان يجري تحضيرها على مدى سنوات»، كان يعني عملية متواصلة من «اللعب الحر»، حُفظت بعد ذلك في اللاوعي أو العقل الباطن.

بدا واضحًا لأينشتاين أن التفكير الخلاق هو في الجوهر غير لفظي: وإلا كيف يمكن أن «يعترينا اندهاش عفوي تمامًا من تجربة ما؟»[52] («الأمران المدهشان» في طفولة أينشتاين، كما

---

(49) ثمّة أوجه تشابه بين جدل أينشتاين ونمط تفكير هرمان فون هلمهولتز ولودفيج بولتزمان في كتب قرأها أينشتاين وهو طالب في معهد البوليتكنيك السويسري. ولكن أينشتاين تجاوزهما. انظر: Miller, 1986a, pp. 48 - 51.

ولا شك في أن نشأة التحليل النفسي الفرويدي عند منعطف القرن العشرين، مع (اكتشاف) اللاوعي الذي صاحب ذلك، حمل عدة علماء بارزين على نشر استبطانات.

(50) شبّه أينشتاين المفاهيم بالمبادئ المنظِّمة التي قال بها كانط. إن منظومة مفاهيم أينشتاين لم تكن، مع التعارض مع كانط، مطلقة الثبات قبل التجربة. فلا يمكن، بحسب كانط، مثلًا، أن يكون هناك هندسة غير هندسة إقليدس. لذلك كانت صياغة هندسات لاإقليدية في العشرينات ضربة لمنظومة كانط الفلسفية. ولكن ما كان ذا أهمية دائمة في نظر أينشتاين هو إصرار كانط على ضرورة المبادئ المنظِّمة. وكما سنرى بعد قليل، فإن نظرية أينشتاين النسبية قائمة على مبدأين ـ يعملان مثل المبادئ المنظِّمة ـ يؤكد أحدهما أن الضوء يسير في خط مستقيم في سرعة لا تتغير أبدًا. ومع ذلك، اكتشف أينشتاين أنه مضطر، لكي يعمم نسبية 1905 حتى تشمل الجاذبية، إلى أن يخفف هذا المبدأ حتى يجيز للضوء أن يسير في مسالك منحنية. وكان أينشتاين قد درس في العلم والفرضية نظرية بوانكاريه المعرفية في أصول الهندسة التي تؤدي فيها المبادئ المنظمة دورًا أساسيًّا. انظر: Poincaré, 1902, chap. 4, and Miller, 2000, chap. 6, note 100.

(51) Einstein, 1946, p. 7.

(52) المصدر نفسه، ص 9.

رأينا، كانا إبرة البوصلة وكراسة الهندسة). إن الاندهاش «العفوي تمامًا» هو في أعماق تجارب الفكر البصرية الرفيعة. وفي نظر أينشتاين، يجري التفكير الخلاق في صور بصرية، أما الكلمات «فلا يجري البحث عنها بحثًا مضنيًا إلا في مرحلة ثانوية»[53]. خلاصة القول هي أن أينشتاين، كموسيقي وكفيزيائي، كان معاديًا للفلسفة الوضعية. ففي الموسيقا، كان وراء الأنغام والآلات عالم سامٍ تسبح فيه الألحان. وفي الفيزياء، كان يكمن وراء التأملات والنظرية، موسيقا الكواكب، حيث تنتظر قوانين الطبيعة أن تُنتزع من الكون. كان اختراقه العظيم في استخدام مبادئ منظِّمة وصور بصرية للتجارب الفكرية بغية تجاوز الإدراك الحسي ونوع الحدس المرتبط به.

ثلاثة أبحاث، موضوع واحد

في ربيع 1905، توصل أينشتاين وهو في السادسة والعشرين من العمر إلى حكم مؤداه أن الفيزيائيين «ذوو معرفة ضحلة»[54]. ومن حسابات مستندة إلى قانون بلانك الخاص بالإشعاع، توصل أينشتاين إلى «نتيجة عامة» مذهلة، وهي أن الضوء يمكن أن يكون جُسيمًا وموجة، وكليهما معًا في الحقيقة، أي مزدوج البنية[55]. لذلك

(53) رسالة أينشتاين إلى جاك هادامار، في 17 حزيران/ يونيو 1944، في: Hadamard, 1954, pp. 142 - 143.

(54) Einstein, 1923, p. 484.

(55) رسالة أينشتاين إلى ماكس لاو، في 17 آذار/ مارس 1952، في: Miller, 1998a, p. 126.

لم ينشر أينشتاين هذه النتائج حتى عام 1909.

فإن صورة العالم الكهرطيسية لم يحالفها النجاح لأن نظرية لورنتز لم تتمكن من تمثيل الإشعاع أو الضوء إلا في صورة موجة، وبالتالي لم تقدّم طريقة تفسّر بها كيف تنشأ كتلة الإلكترون من إشعاعه ذاته. وفي حين اكتشف بلانك بعض خصائص طاقة الإشعاع، فإن أينشتاين شرع في اكتشاف بنية إشعاعها بنفسها. إن جسيمات الضوء التي اكتشفها أينشتاين مختلفة اختلافًا جذريًّا عن جزيئات نيوتن في نواحٍ لم يدركها حتى هو كل الإدراك.

وحوالى الأسبوع الثالث من أيار/ مايو 1905، أرسل أينشتاين إلى صديقه هابخت ما هو بلا شك بعض من أعظم التصريحات المقتصدة في تاريخ العلم. كتب أنه ليس لديه إلا بعض «اللغو غير المترابط» يرسله إلى صديقه الذي يوبّخه لأنه لم يكتب إليه ولم يزره خلال عطلة عيد الفصح: «ما الذي يشغلك إذًا، أيها الحوت المتجمّد، أيها الروح المدخَّن، المجفَّف، المعلَّب....أعدك بأربعة أبحاث». كان الأول هو بحث كمّ الضوء أو الفوتون الذي وصفه أينشتاين بأنه «ثوري جدًا». والبحث الثاني اقترح طريقةً لقياس حجم الذرات باستخدام تدفق الماء ولزوجته. والثالث اكتشف الحركة البراونية باستخدام طرائق نظرية الحرارة الجزيئية. «وليس البحث الرابع إلا مسوَّدة تحضيرية حتى هذه اللحظة، وهو ديناميكا كهربائية للأجسام المتحركة تستخدم تعديلًا لنظرية المكان والزمان، وبالتأكيد سيثير اهتمامك من هذا البحث قسمُ الحركة المجردة حصرًا»[56]. وما يحمل على العجب في هذا الانفجار للإبداع هو أن بحثين قد اكتملا في أواخر أيار/ مايو، والثالث كان في شكل مسوَّدة.

---

(56) CPAE5, p. 20.

كان ينوي إرسال البحث الأول والثالث والرابع إلى مجلة **حوليات الفيزياء**، في حين أن الثاني كان أطروحة دكتوراه[57]. كان عنوان أول الأبحاث الموجهة إلى هذه المجلة هو «حول نظرة مرشدة تخصّ إنتاج الضوء وتحوّله»[58]. ويُعنى هذا البحث بالعمليات التي يتمّ فيها امتصاص الضوء المصطدم بالمادة، وما يعقب ذلك من انبعاث للإلكترونات، التأثير الكهرضوئي، مثلًا، أو قدرة الضوء على توليد تيار كهربائي في المعادن. واقترح أينشتاين، كفرضية مرشدة ـ أو كوسيلة نظرية ـ أنه من المفيد في مثل هذه الظروف أن يتمّ تمثيل الضوء كجسيم أو «فوتون»[59]. لم يذكر أينشتاين ازدواجية الضوء الموجية/ الجسيمية المربكة، بل ركّز على صيغة الجسيم. والمدهش في الأمر أن اقتراح هذه المقاربة المتطرفة لم يقدّم فيه أينشتاين أي معطيات تجريبية. حاول بدلًا من ذلك أن يثبت وجود الجسيمات على أسس جمالية، وبذلك أدخل إلى فيزياء القرن العشرين طريقة في التفكير جديدة كل الجدة.

ولم يلبث البحث أن لفت الانتباه إلى شيء أزعج حساسية أينشتاين: «يوجد فارق أساسي عميق بين التصورات النظرية التي شكّلها الفيزيائيون عن الغازات، [و] نظرية ماكسويل في العمليات الكهرطيسية»[60]. وما يرمي إليه أينشتاين هو الفارق غير الطبيعي الذي

---

(57) Einstein, 1905d.

البحث الثاني هو الأطروحة، وهي مؤرخة في 30 نيسان/ أبريل 1900، وقُدّمت إلى جامعة بيرن في 20 تموز/ يوليو 1905، وأهداها أينشتاين إلى مارسيل غروسمان.

(58) Einstein, 1905a.

(59) المصدر نفسه، ص 145.

(60) المصدر نفسه، ص 132.

رسمته النظرية الكهرطيسية بين الضوء ومنبعه. تصوَّرْ إلقاء حجر في بركة ورؤية الأمواج الدائرية وهي تتمدد من نقطة الاصطدام. هذه الصورة هي التي اتخذتها نظرية ماكسويل الكهرطيسية، أي أن الإلكترون المتسارع هو مصدر الأمواج الكهرطيسية الدائرية، أو الضوء، في الأثير. وأن يكون لدينا تمثيل للموجة وللجسيم، أي استمرار وانقطاع جنبًا إلى جنب، أمر غير طبيعي أو غير جمالي، في نظر أينشتاين. إن ظواهر هامة من مثل التأثير الكهرضوئي لا يمكن أن تصبح قابلة للتفسير إلا بالربط بين الإلكترونات الجسيمية والضوء الجسيمي. إن هذا البحث، وليس بحث النسبية، هو الذي أنال أينشتاين جائزة نوبل عام 1921 [61].

---

(61) في 6 تشرين الثاني/ نوفمبر 1922، مُنح أينشتاين جائزة نوبل لعام 1921 لاكتشافه قانون التأثير الكهرضوئي الذي كان قادرًا على تفسيره باستخدام مفهوم كموم الضوء، أو الفوتونات. إن قانون أينشتاين هو أساس الأبواب الذاتية الحركة، من بين استخدامات أخرى. وأما لماذا لم ينل أينشتاين جائزة نوبل على النسبية، فأمر لا نستطيع إلا أن نحدس به. أولًا لا أحد في اللجنة كان قادرًا على تقدير كامل محتوى النظرية النسبية التي تضمنت النظرية العامة. ثم كان هناك انتقادات من مثل انتقادات برغسون. وكما ناقشنا في الفصل 2، لم ينسب برغسون أي حقيقة فيزيائية للزمن. لقد اعتقد أن الراصدين المستعلمين في جمل مرجعية مختلفة سيظهر في الواقع أنهم سجلوا جميعًا الزمان ذاته، على خلاف ما تنبأت به النظرية النسبية الخاصة. وبالتالي فإن برغسون وضع نفسه في كتاب 1922 في وضع فيزيائي مستحيل وهو بالأساس أن يضع كل قدم على منصات مراقبين مختلفي الحركة. ويمكن الرد على انتقادات برغسون ردًا أوليًا. كان برغسون عظيم التأثير، في أي حال، حتى إن انتقاداته ذُكرت في الكلمة التي ألقاها أس. أرينيوس (Arrhenius)، رئيس لجنة نوبل للفيزياء التابعة للأكاديمية الملكية السويدية، في أثناء تقديم جائزة نوبل إلى أينشتاين في عام 1921. انظر: Einstein, 1967, p. 479.

من أجل مزيد من المناقشة انظر: Miller, 1998a, pp. 248 - 274.

وأصبح برغسون وأينشتاين صديقين وسرّهما أن يناقشا طيفًا واسعًا من القضايا. ولكن عن فلسفة برغسون النسبية، ذكر عن أينشتاين قوله: «سامحه الله». انظر: Pais, 1982, p. 510.

لمزيد من المناقشة، انظر: Pais, 1982, pp. 510 - 511.

ومع أن دليلًا تجريبيًا لم يكن موجودًا من أجل دحض فرضية أينشتاين عن كموم الضوء أو الفوتونات، فقد عارضها الفيزيائيون لأسباب حدسية. أكد ماكس بلانك أن صورة بصرية قائمة على جسيمات الضوء لم تستطع أن تفسّر ظاهرة التداخل، في حين أن هناك صورة مُرْضية تمامًا قد استخلصت من طريقة تداخل أمواج الماء[62]. كان هذا النقد قد وُجِّه أيضًا إلى جسيمات نيوتن في ما يخصّ تجربة الشق المزدوج التي أجراها يونغ (انظر الفصل الثالث).

وكان البحث الثاني، «حول تحديد جديد للأبعاد الجزيئية»[63]، محاولة أينشتاين الثالثة (والناجحة أخيرًا) في تقديم أُطروحة دكتوراه. كان قد عزم على مواصلة «الكوميديا» الأكاديمية لكي يحصل على ترقية في دائرة براءات الاختراع، ويسعى من جديد إلى نيل منصب في الجامعة بالطريقة العادية. وهذه الأطروحة، والبحث الثالث، «حول حركة الجسيمات الصغيرة المعلقة في سوائل ثابتة والتي تتطلبها النظرية الجزيئية الحركية للحرارة»[64]، قد عرضا طريقة

---

(62) دام هذا الوضع حتى عام 1927 عندما أدمج الفوتون. انظر: Planck, 1910, p. 758.

في ميكانيكا الكم الجديدة مع تفسير احتمالي. وفي ذلك الوقت كان أينشتاين قد تخلّى عن الفوتون وآثر عليه نظريات يمكن أن تفسر المادة من جهة الكميات المتصلة فقط. انظر: Miller, 1998a, chaps. 4 and 6, and Miller, 2000, pp. 124 - 127.

(63) Einstein, 1905d.

هذا هو أحد أكثر أبحاث أينشتاين جذرية، والبحث الأكثر استشهادًا به خلال عام 1961 ـ 1975.

(64) للمناقشة، انظر: Pais, 1982, pp. 88 - 92.

لتحديد حجم الذرات، وفسّرا لغز الحركة البراونية، أي الاهتزاز غير المنتظم المرئي في المجهر، بأنه ناتج من تصادم الذرات والجزيئات. إن أي كلام عن أهمية هذين البحثين في وقت لم تكن فيه حقيقة الذرات مقبولة عمومًا، لا يمكن أن يكون مبالغًا فيه[65].

أدرك أينشتاين في آذار/ مارس 1905 أن مشكلات بوانكاريه الثلاث قد عالجت موضوعًا مشتركًا، وهو طبيعة الضوء وعلاقته بحدود النظرية الفيزيائية. وهذا هو موضوع أبحاث أينشتاين الثلاثة التي نُشرت في مجلة **حوليات**. لقد بيّن بحث الفوتونات حدود النظرية الكهرطيسية، وسبر بحث الحركة البراونية حدود الديناميكا الحرارية والميكانيكا. وهذان البحثان أقنعا أينشتاين، كما تذكّر في عام

---

(65) استخدم أينشتاين في كلا البحثين طريقته في حساب التذبذبات لاستنتاج طريقة تربط عدد أفوغادرو الثابت بالكميات التي يمكن تقديرها من مجموعة مرئية بالعين المجردة. ففي أطروحة الدكتوراه، كانت الكمية هي متوسط ذوبان حبيبات السكر في محلول، وفي بحث مجلة **حوليات** كانت الرقصةَ الغريبة لحبيبات الطلع تحت المجهر، أي الحركة البراونية. ولم يكن هذا متوقعًا بالكلية، لأن قياس عدد أفوغادرو لم يكن يحتاج إلا إلى «مجهر وساعة توقيت». انظر: Pais, 1982, p. 97.

إن حل أينشتاين لمسألة الحركة البراونية هو أنها نتيجة تذبذبات المجموعة حول حالة توازن، والعملية تحفظ الطاقة. وفي عام 1908 أجرى عالم الفيزياء الفرنسي جان برّان (Perrin) التجارب اللازمة وقاس قيمة لعدد أفوغادرو تساوت مع قيم من ظواهر أخرى، بعضها اقترحه أينشتاين أيضًا، من مثل تشتت الضوء المؤدي إلى زرقة السماء. وكان هناك إضافة إلى ذلك تحديد بلانك عدد أفوغادرو من عمله على أشعة التجويف. ومع أخذ معطيات برّان بالاعتبار، وأن عدد أفوغادرو يمكن حسابه من ظواهر متنوعة هذا التنوع، فإن عالمًا جادًا لم يستطع منذ عام 1908 أن يدحض حقيقة الذرات. من أجل التفاصيل انظر: Pais, 1982, Chap. 5, and Brush, 1986, esp. part 1.

1907، بأن هذا الحقل يحتاج إلى تغيير جذري[66]. وكان على البحث الثالث أن يكون طائر الفينيق الناهض من رماد فيزياء القرن التاسع عشر. فهو لم يُسقِط افتراضات معيّنة متعلقة بانتشار الضوء فحسب، بل اقترح أيضًا وسيلة جديدة من أجل تعيين الصيغة الملائمة لنظرية فيزيائية. كانت طبيعة الإشعاع وخصائصه وبنيته المشكلة الأساسية التي عالجتها الأبحاث الثلاثة كلها[67].

إن بصيرة أينشتاين المدهشة قد استحثها موقفه الشجاع في اعتبار نتائج معيّنة بديهية، من مثل قانون بلانك للإشعاع. ولكن العنصر الحاسم في صندوق عدته الفكرية جاء من خارج العلم في ذاته، وكان له صلة بأفكار علم الجمال والفلسفة. لقد استطاع أينشتاين أن يستوعب وحدة مشكلات بوانكاريه الثلاث وطريقة حلها لأنه كان راغبًا وقادرًا على أن يحدس في حقيقة تتعدّى الإدراكات الحسية.

بحث النسبية

إن القسم الأكبر من بحث أينشتاين الرابع الذي حمل عنوان «حول الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة» أو ما سمّي بحث النسبية، يبدو للنظرة الأولى غير مختلف عن أبحاث علمية أُخرى في تلك الفترة[68].

---

(66) Einstein, 1907a, p. 372.

(67) من أجل مناقشة مفصلة لهذه النقطة، انظر: Miller, 1998a, Chapter 2.

(68) استخدم ماكس بلانك مصطلح النظرية النسبية أول مرة في عام 1906 لكي يميز نظرية لورنتز ـ أينشتاين في الإلكترون من نظريات أخرى. انظر: Plank, 1906, p. 756.

وجرى في البداية تفسير نتائج أينشتاين في بحث النسبية بأنها تعمم نظرية لورنتز في الإلكترون ـ المزيد عن هذا بعد قليل. وفي جلسة مناقشة لبحث بلانك، أشار التجريبي الألماني ألفرد بوخرر (Bucherer) إلى نظرية أينشتاين باسم «النظرية النسبية». انظر: Einstein, 1907a, p. 373.

ولكن النظرة الأولى تخدع: فالبحث جريء في أسلوبه ومضمونه على السواء. وفي أيامنا هذه لن تنشره مجلة ذات شأن معنيّة بالفيزياء لافتقاره التام إلى استشهادات مما كُتب عن الموضوع. وأما بحثا أينشتاين الآخران في مجلد مجلة حوليات رقم 17، فقد احتويا على الأقل، على استشهادات وإن كانت قليلة. كانت خطة المجلة أن يكون عنوان الكاتب هو المدينة التي أُرسل منها البحث. وقد كتب أينشتاين في ذيل بحثه: «بيرن، حزيران/ يوليو، 1905». ومضى معظم الناس للبحث عنه في الجامعة.

إن شكل المقالة الصحافية في الفيزياء النظرية يكاد يكون على حاله منذ عام 1905. فهي تتألف بالأساس من ثلاثة أجزاء: بسط مشكلة متعلقة بالمعطيات التجريبية، واقتراح تعديل نظرية قديمة بغية توضيح هذه المعطيات، ثم استنتاج مزيد من التنبؤات.

لننظر في بحث أينشتاين (الشكل 6 ـ 2). تصوّر أنك ترأس هيئة تحرير مجلة ذات سمعة حسنة تُعنى بالفيزياء وأنك تلقيت مقالة من كاتب ليس مشهورًا وغير تقليدي في الأسلوب والشكل، وعنوان المقالة لا علاقة له بمعظم مضمونها[69]، وليس فيها استشهادات من مراجع للموضوع، وقسمُها الأول مكرّس إلى حد بعيد لمداعبة فلسفية عن طبيعة مفاهيم فيزيائية معيّنة يسلّم بها الجميع، ولا تناقش إلا تجربة واحدة فقط

---

(69) إن نوع العنوان الذي أعطاه أينشتاين لهذا البحث يشير عادة إلى مناقشة خصائص مادة مغنطيسية أو عازلة ضخمة. غير أن أينشتاين لم يحلل أيًا من هذين الموضوعين بالتفصيل إلا من حيث المبدأ.

(توليد تيار في سلك دارة مغلقة متحركة بالنسبة إلى مغنطيس)، وهي تجربة يمكن تفسيرها تفسيرًا وافيًا كافيًا باستخدام نظرية

3. *Zur Elektrodynamik bewegter Körper;*
von A. Einstein.

Daß die Elektrodynamik Maxwells — wie dieselbe gegenwärtig aufgefaßt zu werden pflegt — in ihrer Anwendung auf bewegte Körper zu Asymmetrien führt, welche den Phänomenen nicht anzuhaften scheinen, ist bekannt. Man denke z. B. an die elektrodynamische Wechselwirkung zwischen einem Magneten und einem Leiter. Das beobachtbare Phänomen hängt hier nur ab von der Relativbewegung von Leiter und Magnet, während nach der üblichen Auffassung die beiden Fälle, daß der eine oder der andere dieser Körper der bewegte sei, streng voneinander zu trennen sind. Bewegt sich nämlich der Magnet und ruht der Leiter, so entsteht in der Umgebung des Magneten ein elektrisches Feld von gewissem Energiewerte, welches an den Orten, wo sich Teile des Leiters befinden, einen Strom erzeugt. Ruht aber der Magnet und bewegt sich der Leiter, so entsteht in der Umgebung des Magneten kein elektrisches Feld, dagegen im Leiter eine elektromotorische Kraft, welcher an sich keine Energie entspricht, die aber — Gleichheit der Relativbewegung bei den beiden ins Auge gefaßten Fällen vorausgesetzt — zu elektrischen Strömen von derselben Größe und demselben Verlaufe Veranlassung gibt, wie im ersten Falle die elektrischen Kräfte.

Beispiele ähnlicher Art, sowie die mißlungenen Versuche, eine Bewegung der Erde relativ zum „Lichtmedium" zu konstatieren, führen zu der Vermutung, daß dem Begriffe der absoluten Ruhe nicht nur in der Mechanik, sondern auch in der Elektrodynamik keine Eigenschaften der Erscheinungen entsprechen, sondern daß vielmehr für alle Koordinatensysteme, für welche die mechanischen Gleichungen gelten, auch die gleichen elektrodynamischen und optischen Gesetze gelten, wie dies für die Größen erster Ordnung bereits erwiesen ist. Wir wollen diese Vermutung (deren Inhalt im folgenden „Prinzip der Relativität" genannt werden wird) zur Voraussetzung erheben und außerdem die mit ihm nur scheinbar unverträgliche

الشكل 6 ـ 2، الصفحة الأولى من بحث أينشتاين عن النسبية مع ترجمتها (في ما يلي). نقلًا عن ميلر (1998 a)، ص370 ـ 371.

لورنتز الكهرطيسية، كما أنها لا تُعتبر بالأساس تجربة مهمة، وكاتبها يعلن بكل جراءة أن لبَّ النظرية الكهرطيسية بالذات، أي الأثير الوضّاء، «شيءٌ زائد لا ضرورة له»[70]. وتنتهي المقالة باستنتاجات معيّنة عن الإلكترونات ما زالت على العموم في بدايتها في أبحاث تُناقش فيها الإلكترونات. كانت المقالة بالنسبة إلى قراء عام 1905 مكتوبة بالاتجاه المعاكس.

ربما كان هكذا وقْع ما قدّمه أينشتاين في نفس رئيس تحرير حوليات الفيزياء بول دروده الذي كان قد انتقل لتوّه من جامعة غيسن المنعزلة إلى

(70) Einstein, 1905c, p. 371.

جامعة برلين. تذكّرْ أن أينشتاين قد كتب رسالة إلى ميليفا في 7 تموز/ يوليو 1901، قال فيها إنه كشف أخطاء في عمل دروده بلهجة غير دبلوماسية.

الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة
أ. أينشتاين

أن تؤدي نظريةُ ماكسويل في الديناميكا الكهربائية ـ كما تُفهم عادةً ـ عند تطبيقها على الأجسام المتحركة، إلى أشكال من اللاتناظر لا تبدو متأصلة في الظواهر، أمر معروف حق المعرفة. لنأخذ، مثلًا، التفاعل الديناميكي الكهربائي بين مغنطيس ومادة موصلة. إن الظاهرة التي يمكن ملاحظتها هنا تتوقف على الحركة النسبية للموصل والمغنطيس فقط، في حين أن التصوّر المعتاد يُظهر فارقًا حادًا بين الحالتين اللتين يكون فيهما أحد هذين الجسمين متحركًا. فإذا كان المغنطيس متحركًا والموصل ساكنًا ينشأ حول المغنطيس حقل كهربائي ذو طاقة محددة، مولِّدًا تيارًا في الأماكن التي تقع فيها أجزاء من الموصل. ولكن إذا كان المغنطيس ساكنًا والموصل متحركًا، لا ينشأ حقل كهربائي حول المغنطيس. ونجد على كل حال في الموصل قوة حركية كهربائية لا يوجد لها في ذاتها طاقة مماثلة، ولكنها تُحدث ـ إذا افترضنا أن الحركة النسبية في الحالتين المدروستين متساوية ـ تيارات كهربائية تشبه في المسار والشدة تلك التيارات التي أنتجتها القوى الكهربائية في الحالة السابقة.

وتؤدي أمثلة من هذا النوع، إضافة إلى المحاولات الفاشلة لاكتشاف أي حركة للأرض ذات صلة بـ «الوسط الناقل للضوء» ـ تؤدي إلى الحدس بأن مفهوم السكون المطلق لا يوجد أي خصائص للظواهر تتوافق معه، لا في الميكانيكا، ولا في الديناميكا الكهربائية، بل، كما سبق أن أشير بالنسبة إلى مقادير الدرجة الأولى، فإن كل جملة مرجعية تصلح لها قوانين الميكانيكا، تصلح لها بالمثل قوانين الكهرطيسية والبصريات.

ولسوف نرفع هذا الحدس (الذي سيشار إلى محتواه من الآن فصاعدًا بـ «مبدأ النسبية») إلى مستوى الافتراض، كما أننا سنقدّم افتراضًا آخر متعارضًا مع السابق في الظاهر فقط: الضوء هو

ومن حسن الحظ أن دروده كان في برلين، حيث كان يقيم معظم أعضاء هيئة التحرير. ولولا ذلك لكان من الممكن أن يرمي مقالة الشاب المبتدئ في سلة المهملات.

كانت خطة هيئة تحرير مجلة حوليات أن يُدقِّق رئيسُ التحرير أو أحد أعضاء الهيئة المنشورات الأولى لأي كاتبٍ[71]. أما المقالات اللاحقة فقد كانت تُنشر من دون المزيد من التدقيق. وبما أن أينشتاين قد نشر خمس مرات في المجلة، فإن مقالة أينشتاين ربما قُبلت عند الاستلام. لقد اعتُبرت مقالته السابقة صالحة للمجلة تمامًا حتى إنهم دعوه للمساهمة في دورية مراجعات الكتب[72]. ومع ذلك فإن بعض الشكوك قد ساورت دروده لا محالة، لأنه أعطى العمل الجديد إلى باحث نظري قريب منه هو ماكس بلانك. وعلى الفور أدرك بلانك آفاق البحث.

إن بحث أينشتاين في النسبية بكل صفحاته، منقطع النظير في تاريخ العلم في عمقه واتساع أفقه وبراعته الفكرية التامة. لقد طوّر أينشتاين إحدى أبعد النظريات أثرًا في الفيزياء بأسلوب أدبي وعلمي مقتصد، ولكنه غير مفتقرٍ إلى العناصر الأساسية، ومع أن إيقاعه يبطؤ عند الضرورة بُطْئًا مناسبًا، فإنه ليس خاليًا من التصاعد والأداء البالغ القوة. كان بحث النظرية النسبية في عام 1905، والمقدّم في ثلاثين

(71) كانت الهيئة المشرفة مؤلفة من أف. كولراوش (Kohlraush)، وأم. بلانك، وجي. كويك (Quicke)، و دبليو. سي. روتنغن، وإي. فاربرغ (Warburg) مع مشاركة الجمعية الفيزيائية الألمانية ولا سيما أم. بلانك (من صفحة عنوان المجلد 17).

(72) انظر: Klein and Needell, 1977.

صفحة مطبوعة، مكتوبًا مثل مقالة تقريبًا. وبما أنه كُتب بانفعال شديد في نحو خمسة أسابيع، فإنه بسيط الشكل، ومع ذلك فهو نسيج وحده في الكمال مثل بحث «المبادئ» الذي كتبه نيوتن في حجم كتاب[73]. إن هذا البحث سيبقى مصدرًا ممتازًا نتعلّم منه النظرية النسبية.

كان اندفاعه المفاجئ متناقضًا بالمعنى الحرفي للكلمة مع أعمال أبرز الفيزيائيين. كانوا حينئذ، كما الآن، يحاولون أن يصوغوا نظرية جامعة، غير أن الحياة حينئذ كانت «أبسط» لأنه لم يكن يوجد إلا قوتان معروفتان، الكهرطيسية والجاذبية. كيف أمكن أن يُنتقد مثل هذا الجهد البحثي الجليل انطلاقًا من ملاحظة بسيطة على التيارات الكهربائية التي تنتجها المولّدات؟

مقاربة أينشتاين للديناميكا الكهربائية

في ربيع 1905، اجتمعت عند أينشتاين عدة قنوات فكرية: علمية وفلسفية وهندسية. يتذكر في «ملاحظات من السيرة الذاتية» حالتَه الذهنية بعد قنبلة بحثه في عام 1904، والتي أصبح فيها مقتنعًا بعدم كفاية نظرية لورنتز في الضوء والإلكترونات:

> يئست أخيرًا من إمكان اكتشاف القوانين الصحيحة بالجهود الاستدلالية القائمة على حقائق معروفة. وكلما طال زمن

---

(73) إلى جانب بعض الأخطاء المطبعية، كان هناك خطأ واحد فقط في التفكير أدى إلى تنبؤ غير صحيح عن كتلة الإلكترون. وسرعان ما لاحظ كاوفمان هذا الخطأ وصححه. انظر: Miller, 1998a, pp. 310 - 311.

ولما صُحِّح، اعتُبرت النتيجة التي توصل إليها أينشتاين عن كتلة الإلكترون ذات أهمية لأنها أجريت من غير تقديرات تقريبية، وكانت مستقلة عن النظرية الكهرطيسية. راجع الهامش 28 في هذا الفصل.

المحاولات واشتد اليأس منها، ازددت اقتناعًا أن النتائج المؤكدة لا يمكن أن يقودنا إليها إلا اكتشاف مبدأ شامل وأساسي. كانت الديناميكا الكهربائية هي المثل الذي رأيته أمامي. وكان المبدأ العام معطى في النظرية: إن قوانين الطبيعة من النوع الذي لا يمكن أن ينشئ حركة دائمة[74].

كان أينشتاين يعني بـ «الجهود الاستدلالية» محاولة فهم الظواهر باعتماد نظرية قائمة على ذرات الكهرباء ـ الإلكترونات. و«الحقائق المعروفة»، أو معطيات المخابر، والتي لم يستغنِ عنها لورنتز وبوانكاريه وفيزيائيو المرحلة جميعًا، كانت تجارب انجراف الأثير، ومعطيات كاوفمان عن كتلة الإلكترون. كانت المشكلة هي أن نظرية لورنتز غير كاملة في وصفها الضوء، وبالتالي لا يمكن أن تؤدّي إلى «اكتشاف القوانين الصحيحة».

ما العمل؟ تذكّر أينشتاين عندئذ كيف اكتشف النقص القاتل في نظرية لورنتز، وذلك باعتبار قانون بلانك للإشعاع بديهيًا ثم باستخلاص نتائجه. ربما استطاع أن يختبر هذا المنهج مع مشكلات الحركة النسبية أيضًا، وهي مشكلات، كما نعلم من رسائله إلى ميليفا، كان تشغل فكره منذ عام 1899. رأى أينشتاين، وهو يبحث عن «مبدأ شامل وأساسي»، مثلًا تضربه الديناميكا الحرارية، أو علم الحرارة الذي كان خبيرًا به[75].

---

(74) Einstein, 1946, p. 53.

(75) حدث هذا من خلال بحثه في المقالات الثلاث الأخيرة في حوليات، إضافة إلى عمله في دائرة براءات الاختراع حيث كان يدقق في البراءات التي كانت تزعم أنها من أجل حركة دائمة، أو آلة دائمة الحركة.

لقد سحرت الديناميكا الحرارية أينشتاين لأن مبادئها الأساسية بديهية، إضافة إلى أنها مستقلة عن الصفات المادية للأجهزة التي تديرها[76]. وبعد بضع سنوات وصف أينشتاين نظريات من هذا النوع بأنها «نظريات مبدأ»، ونظريات من مثل نظرية لورنتز بأنها «نظريات بناءة»[77]. إن أحد الأركان الأساسية في الديناميكا الحرارية هو مبدأ حفظ الطاقة الذي يقتضي من كل نظرية فيزيائية أن تحفظ الطاقة من دون طرح أسئلة.

إن مثل هذه المبادئ لا غنى عنها في بناء النظريات. والعلماء يطبّقونها باطمئنان كبير لأنها تحلّ المشكلة الصعبة، وهي متى نتوقف عن سؤال لماذا. قال أينشتاين عن هذه المشكلة: «إن المبادرات العلمية مدهشة للغاية، وفي أحوال كثيرة، لا شيء أكثر أهمية من أن نفهم أين يُستحسن ألا ننفق الوقت والجهد»[78].

ولكن أن ندرك الحاجة إلى مبدأ أساسي شيء، وأن نجد المبدأ المناسب شيء آخر تمامًا. وغير كتاب بوانكاريه **العلم والفرضية** ما كان يمكن أن يمدّ يد العون.

---

(76) أقصد بهذا ما يلي: إن الكميات الأساسية للديناميكا الحرارية هي الضغط والحجم والحرارة. وبما أن هذه الكميات تبقى في مختلف قوانين الغاز، فلا شيء يشير إلى قوام المجموعات: يمكن أن يتكون الغاز من أي شيء، ذرات، سائل، إلخ.

(77) Einstein, 1919, p. 54.

(78) رسالة أينشتاين إلى والتر دالنداخ، في 31 أيار/ مايو 1915، في: Einstein, 1998, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Section 8.

يُشار إلى هذا المرجع بالاختصار، كالتالي: CPAE8, p. 102.

مبدأ النسبية عند بوانكاريه

يوجد في علم نيوتن مجموعة من منصّات الرصد المختارة تسمى «جُمَل المراجع العطالية» (inertial reference systems). وهذه المنصّات يتحرك بعضها بالنسبة إلى بعض في خطوط مستقيمة وسرعات ثابتة. وجمل المراجع العطالية هي جمل خاصة لأن قوانين الحركة عند نيوتن هي ذاتها في جميع هذه الجمل. وعلى هذا فلا يمكن أن تكشف أيُّ تجربة ميكانيكية حركة الجملة، وقد تكون أنت في حالة سكون أيضًا. ومن المعروف أن هذا هو «مبدأ النسبية». وهو مبدأ بديهي في نظرية الحركة عند نيوتن[79].

وبما أن بوانكاريه كان معنيًّا بالأساس المعرفي للعلم، فإن الشيء الهام الذي سوّغ به صلاحية هذا المبدأ هو أن «الفرضية المضادة ستكون معارضة للعقل إلى أبعد الحدود»[80]. إن مبدأ النسبية في نظر بوانكاريه كان مرتبطًا بأصول الهندسة والمعرفة ذاتها. نحن بالأساس نصوغ علم الهندسة عن طريق معاينة العلاقات بين انزياحات الأشياء المادية، ثم ننتهي إلى الإدراك أن غاية العلم «ليست الأشياء عينها... بل العلاقات بين الأشياء، وخارج هذه العلاقات لا يوجد حقيقة يمكن معرفتها»[81]. يجب أن يحصر العلم نفسه في اكتشاف الحركات النسبية للأشياء المادية.

---

(79) أشار بوانكاريه في معظم كتابه **العلم والفرضية** إلى مبدأ السببية في ميكانيكا نيوتن بوصفه مبدأ الحركة النسبية.

(80) Poincaré, 1902, p. 129.

(81) المصدر نفسه، ص 25.

ومع ذلك فإن الأثير، الذي هو أساس النظرية الكهرطيسية بالذات، كان يخرق مبدأ النسبية. وجمل المراجع العطالية التي كانت في حالة سكون في الأثير مختلفة نظريًا عن الجمل المتحركة. وكل ما كان ينبغي لك أن تفعله لكي تكشف حركة الجملة هو أن تقيس سرعة الضوء (على الكرة الأرضية المتحركة، مثلًا) وتقارنها مع القيمة المفترضة للقياس في مختبر ثابت في الأثير[82]. كان هذا هو هدف تجارب انجراف الأثير. إن بوانكاريه لم «يعتقد... أن مراقبات أكثر دقة يمكن أن تكشف شيئًا آخر غير الانزياحات النسبية للأجسام المادية» ـ أي إنها ستواصل الإخفاق[83]. ورغم ذلك فقد بوشر بها لأننا «ما كنا متأكدين مقدّمًا من [نتائجها]»[84]. وانسجامًا مع تشديده على المعطيات المخبرية، احتاج بوانكاريه إلى مزيد من الأدلة قبل أن يستطيع أن يرفع مبدأ النسبية في نظرية لورنتز الكهرطيسية إلى الرتبة البديهية التي شغلها في العلم النيوتوني.

رأى أينشتاين كيف واجه بوانكاريه إخفاق تجارب انجراف الأثير. ولاحظ أن بوانكاريه تراجع عن اجتياز النهر إلى الضفة الأخرى تاركًا هذه الإخفاقات خلفه. كان ولاء بوانكاريه للأثير ولنظرية استدلالية

(82) الافتراض الذي وضع هو أن كوكب الأرض المتحرك هو جملة مراجع عطالية. ولكنه ليس كذلك في الواقع لأن كوكب الأرض يدور حول محوره كما أنه يتحرك في مدار حول الشمس. ومع ذلك، يمكننا في أحوال كثيرة أن نهمل هذه الحركات المعقدة إلى درجة كافية من الدقة. للمناقشة، انظر: Miller, 2000, pp. 25 - 26 and 80 - 86.

(83) Poincaré, 1902, p. 182.

(84) المصدر نفسه.

كامنة في المعطيات التجريبية. فعلى الرغم من كل شيء فإن الضوء من نجم بعيد «يجب أن يكون في مكان ما، ويحمله، إذا صحت العبارة، وسط مادي ما»[85].

ولكن لو أصبح مبدأ النسبية بديهةً في نظرية لورنتز الكهرطيسية، لما أمكن أن يقاس عندئذ إلا الآثار العائدة إلى الحركة النسبية للأشياء المادية. وماذا عن الأثير؟ أكد بوانكاريه للقراء بغير اهتمام: «نحن نفترض أن علمنا محيط بالأثير»[86]. وفي **العلم والفرضية**، أشار إلى تجارب كانت ترمي إلى قياس ارتداد الأثير على جهاز يطلق نبضات ضوئية، وهذه التجارب موضّحة بتفصيل أكثر في طبعة 1900[87].

خلاصة القول هي أن بوانكاريه، رغم إيمانه بأهمية مبدأ النسبية، أكّد الحاجة المناقِضة إلى الأثير، وكان على يقين أن تجارب أُخرى غير تجارب انجراف الأثير سوف تقيس آثاره. كان الأثير أساس تعريف بوانكاريه لما هو واقعي، لأنه يقيم «علاقات بين الأشياء». ومن قراءاته في كتاب بوانكاريه **العلم والفرضية**، وفي رسالة لورنتز عام 1895، كان أينشتاين مدركًا تمامًا أن علماء الفيزياء كانوا يحاولون إنشاء نسبية للنظرية الكهرطيسية يمكن أن تشغل المكانة نفسها التي تشغلها النسبية في ميكانيكا نيوتن، غير أن الدعم

---

(85) المصدر نفسه، ص 180.

(86) المصدر نفسه.

(87) انظر: Poincaré, 1902, p. 185, and Poincaré, 1900, pp. 484 - 488.

الذي ترتكز عليه سيكون ما لا يحصى من الفرضيات مثل الزمان المحلي. وبدا أن هذا الأمر يسير على ما يرام. ولكن أينشتاين علم أن النجاح متعذر بسبب طبيعة الضوء الجسيمية، والتي تجاهلها أكثر الفيزيائيين الآخرين[88].

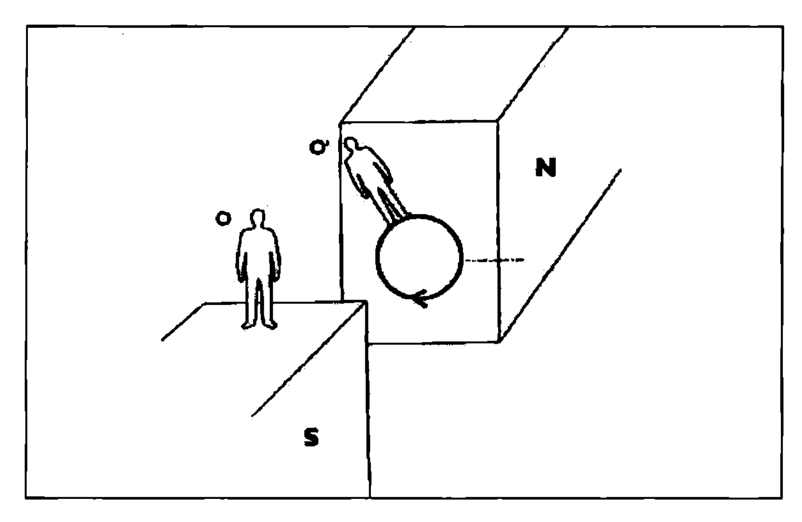
مبدأ النسبية عند أينشتاين

إذا أخذنا بالحسبان فيزياء عام 1905، فإن الجملة الأولى في بحث أينشتاين عن النسبية كانت مفاجئة تمامًا. «أن تؤدي نظرية ماكسويل في الديناميكا الكهربائية ـ كما تُفهم عادةً ـ عند تطبيقها على الأجسام المتحركة، إلى أشكال من اللاتناظر لا تبدو متأصلة في الظواهر، أمر معروف حق المعرفة»[89]. وهذه الجملة مدهشة الشبه بالجملة الأولى في بحث الفوتون حيث كتب أينشتاين عن «الفرق الشكلي العميق» الذي تقوم به النظرية الكهرطيسية بين الإشعاع المتواصل (الموجة)، ومصدره غير المتواصل (الجُسيم). وفي كلتا الحالتين يشير أينشتاين إلى شيء مصطنع، شيء فائض، وبالتالي غير جمالي. على أن ذلك كان شيئًا طبيعيًّا في نظر إنسان آخر. وخلافًا لما كتب أينشتاين، فإن التعارض أو عدم التناسق في كهرطيسية ماكسويل لم «يُعرف كما يجب».

---

(88) وكما كتب كلاين عن هذه الحالة: «بقي مفهوم فوتونات الطاقة عند بلانك عمليًّا غير مُعترف به في أدب الفيزياء ما يزيد على أربع سنوات. وقُبلت صيغته للإشعاع على أنها تصف وقائع تجريبية وصفًا بسيطًا ومقبولًا، غير أن النظرية التي اقترحها أساسًا للصيغة هذه لم تلفت أي انتباه حتى [ظهور بحث أينشتاين] 1905». انظر: Klein, 1962, p. 472.

(89) Einstein, 1956c, p. 370.



الشكل 6 ـ 3، حرفا N وS هما سطحا قطبيْ مغنطيس دائم يمر بينهما سلك دارة مغلقة متجهًا نحو اليمين كما يشير السهم. المراقب 'O يقف على دارة موصلة والمراقب O على القطب الجنوبي للمغنطيس. وكلا المراقبيْن يقيس الكمية ذاتها ـ التيار المتولد في دارة السلك نتيجة حركته المتصلة بالمغنطيس. إن اتجاه التيار هو باتجاه عقارب الساعة، كما يشير السهم على الدارة. ومع أن الكمية المقيسة (التيار الكهربائي) تتوقف فقط على الحركة النسبية بين الدارة والمغنطيس، فإن المراقبين أوضحا أن التيار قد نشأ نشأتين مختلفتين تمامًا. ولقد وجد أينشتاين أن هذه الازدواجية في التفسير «لا تحتمل».

كان أبسط مثال للتحريض الكهرطيسي هو كل ما احتاج أينشتاين إلى كشفه، وهو ظاهرة اكتشفها في عام 1831 العالم الإنكليزي مايكل فارادي، وكانت في صميم الثورة الصناعية الثانية. وهي تتطلب دارة سلك موصلة ومغنطيس في حركة نسبية (الشكل 6 ـ 3).

يقيس المراقب تيارًا كهربائيًّا في السلك. كان أينشتاين، من خلال العمل في دائرة براءات الاختراع، حسن الاطلاع على مسائل دقيقة

في تصميم المولّدات الكهربائية. وفي هذا المثال البسيط كان يكمن في رأيه أصل هذه المسائل، كما كتب في بحث النسبية[90]. وبالدقة المعهودة في أينشتاين في مناقشة تكوين تفكيره، ذكر في مسوَّدة غير منشورة ترجع إلى عام 1919 «أن [تجربة] فارادي عن التحريض الكهرطيسي قد أدّت بالنسبة لي دورًا موجّهًا»[91].

كان أينشتاين دون غيره منزعجًا من الوضع التالي: «الظاهرة المرصودة هنا (التيار المقيس) تعتمد فقط على الحركة النسبية للموصل والمغنطيس، في حين أن التصوّر المعتاد يُظهر فرقًا حادًّا بين الحالتين اللتين يكون فيهما إما الجسم الأول وإما الجسم الآخر في حالة حركة»[92]. إنه يلفت انتباه القارئ إلى فرق شكلي عميق بين تفسيريْن للطريقة التي ينشأ بها التيّار، معتمديْن على موضع المراقب:

---

(90) إن بعض مشكلات التصميم الهامة كانت تتعلق بما سُمِّي الآلات ذات المحور الواحد. انظر: Miller, 1986b, Article 3, and Miller, 1998a, chaps. 3 and 9.

بعد أن اقترح أينشتاين مبدأه الخاص بالنسبية في بحث النسبية، أعلن بكل جرأة أنه «عديم المعنى». انظر: Einstein, 1905c, p. 384.

ومع أنه قد يكون «عديم المعنى» من حيث المبدأ، فلا بد في التطبيق من استنباط تفاصيل ترضي الجميع.

(91) أظهر هولتون هذه المخطوطة في: Holton, 1973a, pp. 363 - 364.

ثم إنه نُسخ وناقشه ميلر أكثر في: Miller, 1998a, p. 137.

ويُشار إلى نظرية أينشتاين النسبية 1905 باسم النظرية النسبية الخاصة لأنها تحدد إجراء القياسات من جمل مراجع عطالية فقط، في حين أن النظرية النسبية المعممة التي أكملها أينشتاين في عام 1915، يمكن أن يجري القياسات فيها مراقبون في جمل مرجعية متسارعة أيضًا.

(92) Einstein, 1956c, p. 370.

أهو على الدارة الموصلة أم على المغنطيس. المراقب الذي على الدارة الموصلة قال إن التيار ناشئ من الدارة المتحركة عبر حقل المغنطيس الجاذب، في حين أن الواقف على المغنطيس عزا نشأة التيار إلى قوة كهربائية أساسها في الحقل الكهربائي الذي أنتجه المغنطيس[93]. ومع ذلك فإن التيار المقيس يتوقف على سرعتهما النسبية فقط. وأزعجت أينشتاين الحاجة إلى تفسيرين مختلفين اختلافًا أساسيًّا لظاهرة متوقفة على كمية واحدة هي الحركة النسبية. أحدهما يستخدم كلمة **حقل** والآخر كلمة **قوة**. وهذا زائد على الحاجة، وبالتالي **لامتناظر**. إن أينشتاين هنا يدخل معنى جديدًا **للاتناظر**، يختلف عن معناه في الفن.

وفي عام 1919 تذكّر أينشتاين أنه وجد أن هذه الزيادة «لا تُحتمل» حتى إنها «أرغمتني على افتراض نظرية النسبية (الخاصة) [لأن] الفرق لا يمكن أن يكون فرقًا حقيقيًّا بين هاتين الحالتين، [بل] فرقًا في اختيار النقطة المرجعية»[94]. إن ظاهرةً مفردةً (التحريض الكهرطيسي) يمكن أن «تُرى» من عدة نقاط مواتية، غير أنها لا يمكن أن يكون لها إلا تفسير واحد. ولسوف يستخدم مبدأ الاستغناء عن الزائد لكي يختزل النظرية الفيزيائية إلى أصغر صورة مقبولة.

---

(93) علاوة على ذلك، فإن منبع هذه القوة غير واضح ومربك حتى بالنسبة إلى لورنتز لأنه بدا أنه يخرق مبدأ النسبية. ومع ذلك فإن مثل هذه المسائل في التحريض الكهرطيسي لم تكن تعتبر ذات أهمية أساسية. وللاطلاع على مناقشة مسائل تصميم المولد الكهربائي. انظر: Miller, 1986b, Article 3, and Miller, 1998a, chaps. 3 and 9.

(94) Miller, 1998a, p. 137.

وفي الفقرة التالية من مقالة النسبية يكتب أينشتاين أن «أمثلة من هذا الصنف» (غير محددة)، إضافة إلى تجارب الأثير «غير الناجحة»، «أدّت إلى الحدس» أن مستوى الدقة المنخفض في مبدأ النسبية منذ ميكانيكا نيوتن يلازم أيضًا الديناميكا الكهربائية والبصريات. وعند هذه النقطة، يجب أن يكون فيزيائيو 1905 قد تساءلوا: «كيف يربط هذا الرجل البصريات والميكانيكا بالتحريض الكهرطيسي؟»

ويتبيّن في النهاية أن الجواب خادع البساطة. فحساب التيار الكهربائي الناشئ في السلك يقتضي أن نعرف سرعة السلك بالنسبة إلى المغنطيس، وهذا يستلزم قوانين الميكانيكا. ثم تنضمّ البصريّات لأن النظريّة الكهرطيسية هي نظرية في الضوء أيضًا. إذًا، تغطّي نسبية نيوتن، بحسب مستوى الدقة الأدنى، النظرية الكهرطيسية والبصريات أيضًا[95]. إن تبصّر أينشتاين العظيم هو أن التحريض الكهرطيسي ساحة تتداخل فيها البصريات والنظرية الكهرطيسية والميكانيكا كلها.

إن خطوة أينشتاين التالية هي مجرد تظاهر بالشجاعة. فهو يرفع مبدأ النسبية غير الدقيق هذا إلى رتبة البديهة. وهذا المبدأ في مصطلحات أينشتاين هو من المفاهيم أيضًا، لأنه يعيد تنظيم معطيات أسيء فهمها حتى الآن. وهكذا يعلن أينشتاين بجرة قلم واحدة أن جميع تجارب انجراف الأثير هي إخفاقات مقررة سلفًا. ومنذ البداية يزيل الكميات التي لا تقبل القياس، من مثل السرعات ذات الصلة

---

(95) في: Einstein, 1905c, p. 370.

يذكر أينشتاين، بالمناسبة، تجارب انجراف الأثير المتدنية درجة الدقة، أي «درجة الدقة الأولى».

بالأثير، ويصرّ على أن جميع المفاهيم الأساسية من مثل المكان والزمان والسرعة قابلة للقياس ـ إن لم يكن بالتجارب الواقعية فعلى الأقل بالتجربة الفكرية من حيث المبدأ. إن أفكارًا من مثل «راصدون في الأثير» قد غدت بلا معنى، وكذلك فإن «إدخال أثير وضّاء أمر لا ضرورة له»[96] ـ مُبْهمات ميتافيزيقية أخيرة. وكان مساعدًا هنا إصرار ماخ على أن تكون الكميّات قابلة للقياس. وكذلك تحليل بوانكاريه لأسس الميكانيكا في **العلم والفرضية** حيث ألقى نظرة نقدية على طريقة تعامل الفيزياء مع الكميات المطلقة: «كثيرًا ما نعلن وقائع ميكانيكية وكأنما يوجد مكان مطلق يمكننا أن نحيلها إليه»[97].

ثم يقترح أينشتاين مبدأً آخر: في جمل المراجع العطالية، تبقى سرعة الضوء على حالها، وقيمتها التي يُفترض ألا يقيسها إلا راصدون في حالة سكون في الأثير تبلغ 186,000 ميل في الثانية. والفوتون الذي كان مضادًا للحدس سابقًا، يصبح مضادًا أكثر: يسير بالسرعة ذاتها مهما كانت سرعة المختبر المتحرك. وهذا يُبعد كثيرًا جُسيم الضوء عند أينشتاين عن جُسيم نيوتن.

وإن لم يكن هذا كافيًا لكي يجعل دم أي فيزيائي يفور، فإن الفقرة الأخيرة من مقدمة أينشتاين كانت كافية بالتأكيد:

النظرية التي ينبغي تطويرها قائمة ـ مثل كل الديناميكا الكهربائية ـ على كينماتيكا (حركيّات) الجسم الصلب، بل إن تأكيدات أي

(96) Einstein, 1905c, p. 371.

(97) Einstein, 1902, p. 111.

نظرية من هذا النوع تخصّ العلاقات بين الأجسام الصلبة (جُمَل الإحداثيات)، والساعات والعمليات الكهرطيسية. والدراسة غير الكافية لهذه الحالة هي أصل المصاعب التي على كهرطيسية الأجسام المتحركة أن تتغلب عليها في الوقت الحاضر[98].

في حزيران/ يونيو 1905، كانت الفيزياء النظرية الأكثر تقدّمًا تناقش بالإجماع صيغًا رياضية معقدة من أجل نظرية في الإلكترون. وأصبح أمرًا مفروغًا منه عند العلماء أن تقاس الفسحات المكانية بالمساطر والزمان بالساعات[99]. وكان أينشتاين يعلم شيئًا آخر.

إن فكرته البسيطة الأولى قد جاءت من تجربته الفكرية عام 1895، والتي أبقاها في الذاكرة على الدوام. ففي هذا السيناريو (انظر الشكل 3 ـ 2، الفصل 3)، يحاول أحدهم أن يدرك نقطة على موجة ضوئية منبعها في حالة سكون في الأثير. وفي أثناء ملاحقة هذه النقطة، يقيس القائم بالتجربة تغيرات في سرعتها بالنسبة إلى منصته. وبازدياد سرعة المنصة، ينبغي أن يكون قادرًا على أن يدرك النقطة وفق ميكانيكا نيوتن وخبرتنا اليومية، وهذا

(98) Einstein, 1905c, p. 371.

(99) في الجملة التي استهلّ بها أينشتاين بحث النسبية، استخدم كلمة اللاتناظر، في صيغة الجمع، أي لاتناظرات. أي أشياء أخرى كان يمكن أن تخطر له غير الشيء المتعلق بالتفسير الزائد عن الحاجة ؟ كتب أينشتاين في عام 1909: «ليس طبيعيًا بالكلية أن نختار» جملَ مرجعيةٍ مثبتة في الأثير من مجموعة جمل المراجع العطالية المرتبطة بها رياضيًا في الواقع. لا يصل المرء إلى حل مرْضٍ إلا «إذا أسقط فرضية الأثير». انظر: Einstein, 1909, p. 819.

يشبه محاولتك اللحاق بسيارة أخرى. ومع اطراد حركتك، تتناقص السرعة النسبية بين السيارتين وتصبح صفرًا في نهاية الأمر. و«للمفارقة»، كما تذكّر أينشتاين في عام 1946، فإن موجة الضوء ستتجمد في الفضاء عندما يدرك القائم بالتجربة النقطة على موجة الضوء[100]. ولكن مثل هذه الظاهرة لم تُلاحَظ ولم تشغل مكانًا في النظرية الكهرطيسية.

وأدرك أينشتاين في هذا الوقت أن التجربة الفكرية في أَراوْ أحاطت بكل تجربة ممكنة عن انجراف الأثير. إن التحريض الكهرطيسي قد «حملني على افتراض المبدأ النسبي (الخاص)»[101] الذي دعم ما سيجده القائم بالتجربة الفكرية «غير خافٍ على الحدس»: وهو أن كل شيء « من وجهة نظر [القائم بالتجربة] لا بد أن يحدث بحسب القوانين ذاتها كما لراصد في حالة سكون بالنسبة إلى كوكب الأرض»[102]. وكلمة حدس لها في ذهن أينشتاين معنًى محدد جدًا هو ـ يجب ألا يُمسّ مبدأ النسبية النيوتوني.

ومع ذلك فإن هذا التطوّر لم يحلّ المفارقة تمامًا. وأما كيف توصل أينشتاين إلى إدراك ذلك، فهو قصة ساحرة تشتمل على عمله في دائرة براءات الاختراع، وتأتي من جديد بصديقنا هنري بوانكاريه، وهذه المرة في أحد اهتماماته الأكثر عملية.

---

(100) Einstein, 1946, p. 53.

(101) من ذكريات أينشتاين غير المنشورة العائدة إلى عام 1919، كما اقتبست من: Miller, 1998a, p. 137.

(102) Einstein, 1946, p. 53.

بوانكاريه وأينشتاين وطبيعة الزمان

فكّرْ في الحالة التالية. شخصان متباعدان إلى حد لا يستطيعان معه التواصل بالصوت، قررا مسبقًا أن يوجّها في الثالثة بعد الظهر مصباحيْهما الوامضين نحو السماء ثم أن يطفئاهما. كيف يمكن أن يتأكدا من أن ساعتيهما متواقتتان؟ لقد حاول أينشتاين أن يثبت في القسم الأول من بحث النسبية أن السبيل المضمون إلى تحقيق هذا هو أن يتبادل إشارات ضوئية مراقبون معهم ساعات.

إن الساعات المتواقتة هي في صميم عرض أينشتاين: كل النتائج تنشأ من سلوكها. ولقد اتخذ جداله هذا المنحى لأنه شعر أن «الدراسة غير الكافية» لطبيعة الزمان كانت نقطة ضعف الفيزياء. والطريقة التي فكر بها أينشتاين في تحليل الزمان والتزامن باستخدام ساعات متواقتة مع إشارات ضوئية هي على الدوام مكتنفة بالغموض مثل إدراك بيكاسو أن الهندسة هي مفتاح لتمثيل جديد في الفن. لنبحث عن سوابق.

حين كان أينشتاين في معهد البوليتكنيك السويسري، قرأ عن الزمان المحلي في رسالة لورنتز عام 1895. ولكن لورنتز لم يكتب شيئًا عن الساعات والتزامن. ولكن بوانكاريه في **العلم والفرضية**، استهل مناقشة ثاقبة النظر حول أسس ميكانيكا نيوتن بمقطعين مدهشين قسّم فيهما المشكلات العامة المتعلقة بالزمان قسمين: الزمان المطلق، والتزامن. كتب في المقطع الأول:

> لا يوجد زمان مطلق. وأن نقول إن مدتين متساويتان تأكيد لا معنى له وحده أبدًا ولا يمكن أن يكتسب معنًى إلا اصطلاحًا[103].

---

(103) Poincaré, 1902, p. 111.

و«الزمان المطلق» قصد بوانكاريه به مفهومَ نيوتن عن زمان بالنسبة إلى جملة مرجعية مطلقة، مع استتباعات لاهوتية. ومع أن ماخ انتقد زمن نيوتن المطلق بوصفه غموضًا خارقًا للعادة، فإن بوانكاريه تابع إدخال حقيقة الزمان المطلقة كالعادة في دراسة الحركة. وهذا الزمان لا يتوقف على الحركة النسبية للساعات التي تسجله، بل هو واحد للجميع.

ويواصل بوانكاريه مذكّرًا إيانا بشيء مسلَّم به: «نحن لا نُعدم القدرة على حدس التساوي بين مدتين فقط، بل على حدس تزامن حدثين واقعين في موضعين مختلفين. ولقد شرحتُ هذا في مقالة عنوانها ‹قياس الزمان›»[104]. إن تفريقًا بين مشكلات الزمان والتزامن لم يظهر قط في أي مكان آخر. وهذا المقطع لا يمكن إلا أن يكون قد هزّ الشباب في بيرن وهم يمضغون الجبن، ويرشفون الشاي، ويدخّنون سيجارات رخيصة. وربما رفع أينشتاين حاجبيْه وقال شيئًا من مثل «حسنًا، هذا مثير للاهتمام. ولنرَ ما يمكن أن يقول بوانكاريه غير ذلك في هذا الموضوع». ومع أن بوانكاريه لم يذهب إلى أبعد من ذلك في هذا العمل، فقد اتخذ خطوة غير معتادة، وهي إيراد اسم المرجع الذي استعان به في كتابة مقالة «قياس الزمان» وهو **مجلة الميتافيزيقا وعلم الأخلاق** (*Revue de Métaphysique et de Morale*) ص 1 ـ 13، كانون الثاني/ يناير 1898[105]. وهذا هو الاستشهاد الوحيد في الكتاب كله. أيمكن أن يكون أينشتاين

(104) المصدر نفسه، ص 112.

في الطبعة الألمانية ترجمت كلمة «حدس» إلى (Anschauung)، (ص 92).

(105) المصدر نفسه.

وأصدقاؤه قد قبلوا دعوة بوانكاريه وبحثوا عن مقالته في مكتبة محلية؟[106] لم تكن فرنسية أينشتاين ضعيفة، في حين أن شافان وسولوفين يتقنانها قراءة وكتابة.

لئن فعلوا ذلك لقرؤوا مقالة تدلّ على معرفة واسعة عن العلاقة بين سرعة الضوء وتواقت الساعات، فهي، في حدود معرفتي، العرض الوحيد لهذا الموضوع في ذلك الوقت. ولما حالفني الحظ في عام 1976 في اكتشاف رسائل بوانكاريه المفقودة ومخطوطاته، خامرني بعض التوقع أن أعثر على رسالة من أينشتاين يعترف فيها على نحو ما بفضل كتابات بوانكاريه عليه ولا سيما مقالة 1898. ولم أعثر على رسالة مثل هذه، ولم يظهر أي شيء مماثل من أرشيف أينشتاين. ربما لم يقرأ أينشتاين مقالة «قياس الزمان». والأرجح هو أن شافان، أو سولوفين، قد تحدث عنها في إحدى جلسات أكاديمية أولمبيا.

إن أي مناقشة تتناول مقاربة بوانكاريه لتواقت الساعات باستخدام إشارات ضوئية يجب أن تذكر بحثًا علميًا نشره في عام 1900 عنوانه «نظرية لورنتز ومبدأ رد الفعل». ويمكننا أن نثبت أن أينشتاين قد قرأ هذا البحث قبل كتابة بحث النسبية. ظهر بحث بوانكاريه في كتاب مُهدى إلى لورنتز في مناسبة مرور خمس وعشرين سنة على نيله شهادة الدكتوراه، وتضمن عدة مقالات من شأنها أن تثير اهتمام

(106) ولد لوسيان شافان في لوزان السويسرية، لذلك كان يتكلم الفرنسية بفصاحة. تذكّر شافان أول لقاء مع أينشتاين فقال: «كان أينشتاين يتكلم فرنسية صحيحة مع عجمة طفيفة في لسانه». انظر: Seelig, 1954, p. 71.

وكان سولوفين من رومانيا، وكان طليق اللسان أيضًا. ولكن أينشتاين كان أكثر ارتياحًا مع نثر اللغة الألمانية.

أينشتاين»[107]، إذ إن تفكير أينشتاين في عام 1905 في ما يخصّ تواقت الساعات واستخدام إشارات ضوئية يشبه شبهًا كبيرًا تفكير بوانكاريه، وقد استشهد أينشتاين بهذا البحث في عام 1906[108]. وفي حين أن بوانكاريه كتب في مقالة 1898 كتابة مجملة عن طبيعة الزمان من غير ذكر صريح للزمان المحلي، يستكشف بحث 1900 الزمان المحلي في حُلّة رياضية تامة، ويضيف مناقشة رائعة لأسس ميكانيكا نيوتن. إنه أحد أعمال بوانكاريه الرائعة. ورغم ذلك فإن هذه المعالجة قد ناسبت أينشتاين، في حين أن مقالة 1898 قد عبّرت تعبيرًا أسهل منالًا عن كثير من الاهتمامات المشتركة.

إن مقالة «قياس الزمان» هي نافذة يمكن أن نلمح منها كيف أثّر الفكر التكنولوجي للطليعة في بوانكاريه وأينشتاين كليهما. واختيار بوانكاريه للعنوان مقصود: كان توحيد مقياس الزمان بالغ الأهمية للتكنولوجيا والتجارة في أواخر القرن التاسع عشر. فالراكب الذي ينتقل من قطار إلى آخر في محطة كبيرة في ألمانيا، كان يمكن أن يجد ساعات سكك

---

(107) من بين هذه الأبحاث بحث فلهلم فين الذي دعا إلى البحث من أجل صورة كهرطيسية للعالم. انظر: Wien, 1900.

(108) Einstein, 1906, p. 627.

إضافة إلى ذلك، فإن أينشتاين يكتشف في القسم 8 من بحث النسبية خصائص معيّنة لخفقان الضوء، ولا سيما طاقته وذبذبته. وكان بوانكاريه أول من فحص هذه المشكلة باستخدام الزمان المحلي. ولقد أوضحت أن مقصد أينشتاين في هذا القسم كان الربط بين بحث النسبية وبحث الفوتون. انظر: Miller, 1998a, chap. 2.

إن مزيدًا من دراسة بحث بوانكاريه 1900 قد أقنعني أن مقصدًا آخر من مقاصد أينشتاين كان معالجة هذا الوضع العويص الذي رأى أن بوانكاريه قد نزل به ضمن نظرية لورنتز الكهرطيسية إلى أدنى درجات الدقة. انظر: Miller, 1996, pp. 95 - 96.

الحديد مضبوطة على الأوقات في خمس مدن مختلفة، في حين تبقى ساعته على توقيت مدينته[109]. وهذا كان يسبب الضيق للنصير الأكثر حماسة في ألمانيا لتوحيد مقياس الزمان وهو كونت هيلموت فون مولتكه (Helmuth von Moltke)، رئيس الأركان العامة. وفي فرنسا، كانت الساعات في محطات سكك الحديد تُضبط على توقيت «ساعة المحطة» المتأخر خمس دقائق عن توقيت باريس. أما الساعات خارج المحطة، فقد كانت تُضبط على «ساعة المدينة»، أو التوقيت المحلي. وحافظت الولايات المتحدة على نحو ثمانين توقيتًا مختلفًا للسكك الحديد، وكلها مختلفة عن التوقيتات المحلية[110]، لذلك كان على المسافر من إيست بورت إلى مين (Maine)، ثم إلى سان فرانسيسكو أن يغيّر ساعته كلما بدّل القطار ـ نحو عشرين مرة. وهذا كان يجري من أجل التوافق مع توقيتات سكك الحديد[111]. وفي آخر الأمر، في أي حال، لم تكن راحة المسافرين هي التي أتت بالتوقيت الموحّد لكل سكك الحديد، بل الحاجة إلى نقلٍ للبضائع فعّالٍ وجدير بالثقة[112].

ومن بين الأمم الصناعية، كانت بريطانيا العظمى هي الرائدة في توحيد التوقيت، فوضعت في عام 1854 قوانين توحيد للسكك الحديد. وبدءًا من خمسينات القرن التاسع عشر كانت الإشارات الدالّة على الزمان ترسل بالبرق من ساعة رئيسة في غرينتش. وكان

---

(109) المدن هي برلين، وميونخ، وشتوتغارت، ولودفيغشافن، وكارلسروه. كانت معظم سويسرا على توقيت برلين.

(110) انظر: .Kern, 1983, pp. 12 - 13

(111) انظر: .Howse, 1997, pp. 120 - 121

(112) انظر: .Bartky, 1989, p. 32

يؤخذ بالحسبان التأخيرُ في نقل الوقت العائد إلى عدد مرات الترحيل ونوعه، إضافة إلى سرعة الضوء[113]. وسارت الولايات المتحدة في إثرها. فابتداءً من عام 1865 كانت الإشارات الدالة على الوقت ترسل كل يوم من المرصد الفلكي الوطني في واشنطن العاصمة، هذا المرصد الذي دعم فكرة التوقيت الموحد. وفي تشرين الأول/ أكتوبر 1866 تم التحقق من اختلافات خطوط الطول في الولايات المتحدة بالنسبة إلى غرينتش بواسطة الكابل الذي جرى مدُّه عبر المحيط قبل سنة. وفي هذه الحالة، حصلت تأخيرات إضافية في الوقت مردّها إلى النقل على كابلات معزولة تحت الماء[114].

وبعد مداولة مع السكك الحديد، اقترح تشارلز فرديناند دود (Dowd) في عام 1870 خطة من أجل توحيد التوقيت في الولايات المتحدة هي المستخدمة الآن بصورة أساسية، مع أربعة خطوط طول قياسية يتباعد بعضها عن بعض 15 درجة مشكّلة أوساط أربع مناطق زمنية[115]. وبما أن الخط الشرقي الأقصى مرّ عبر واشنطن العاصمة، فإن المرصد البحري في الولايات المتحدة قد عيّن خطًا رئيسًا[116].

---

(113) انظر: Howse, 1997, p. 118.

(114) على سبيل المثال، انظر: Whittaker, 1987, pp. 227 - 231.

إن المعرفة الدقيقة للتأخير في الإرسال بالغة الأهمية لأن أربع ثوانٍ تساوي دقيقة خط طول واحدة. وللاطلاع على الطرائق الفلكية التي جمعت مع الإبراق بغية تحديد التأخير في أوقات الإرسال، انظر: Hayden, 1905, p. 10.

(115) Howse, 1997, pp. 120 - 125.

كان دود رئيس معهد Temple Grove Ladies في سراتوغا سبرنغز، نيويورك.

(116) حتى 1884 استخدمت الولايات المتحدة خطيْ طول رئيسين: غرينتش للخرائط البحرية، والعاصمة واشنطن للخرائط الأرضية. انظر: Howse, 1997, p. 130.

إضافة إلى جدولة مواعيد سكك الحديد، احتاج التنبؤ الجوي إلى توحيد التوقيت أيضًا[117]. ومن أجل جمع تقارير عن الجو بانتظام من أرجاء الولايات المتحدة كلها، دعا كليفلاند آب (Cleveland Abbe)، المسؤول عن المهمات الجوية في مصلحة الإشارات، إلى توحيد الوقت. ومن بين المشكلات التي واجهها كليفلاند كانت مراقبة الشفق القطبي، أو أضواء الشمال، من نقاط متباعدة جدًا. كان من الصعب أن يعرفوا إن كانت الأحداثُ المبلَّغ عنها من مراقبين متباعدين متزامنةً. ها هي ذي مشكلة التزامن البعيد التي عالجها بوانكاريه في عام 1898 وأينشتاين في عام 1905. وكلا الرجلين ميّز على نحو متماثل بين أحداث متقاربة الوقوع جدًا بحيث لا يستطيع التحليل فصل بعضها عن بعض، وأحداث تقع متباعدة إلى حد لا تخضع معه للتحليل العلمي[118].

ونتيجة إلحاح كليفلاند، وحصافة اقتراح دود، تبنّت الولايات المتحدة وكندا مقياسًا للوقت مرتكزًا على خط الطول الرئيس في غرينتش، والمناطق الزمانية التي حددها دود. وأما الخطوة التالية فكانت توحيد مقياس الوقت على نطاق العالم. ففي تشرين الأول/ أكتوبر 1884 دعت حكومة الولايات المتحدة خمسًا وعشرين دولة إلى واشنطن من أجل مناقشة هذا الوضع. وكانت نتيجة «مؤتمر خط الطول الرئيس» تقسيم كوكب الأرض إلى أربع وعشرين منطقة

---

(117) انظر: .Bartky, 1989, pp. 34 - 39

(118) كتب بوانكاريه عن «واقعتين نفسيتين متزامنتين وثيقتي الترابط، ولا يمكن أن يفصل بينهما التحليل من غير أن يتشوّهها». انظر: .Poincaré, 1898, p. 49

وكتب أينشتاين: «لن نناقش هنا عدم الدقة الكامن في مفهوم تزامن حدثين في المكان نفسه (تقريبًا)، والذي يجب إزالته من خلال تقديم مفهوم مجرد». انظر: .Einstein, 1905c, p. 371

زمنية متباعد بعضها عن بعض 15 درجة، واعتبار غرينتش خط الصفر الطولي، أو خط الطول الرئيس[119].

ورغم مقاومة الفرنسيين المبكرة، والشوفينية في جوهر الأمر، للخطة في بداية القرن العشرين، فقد أصبحوا داعمين لها دعمًا غير مباشر على الأقل[120]. كانت المشكلة الثانية هي إقامة ساعات متواقتة

---

(119) انظر: Howse, 1997, chap. 5.

(120) منذ بداية مؤتمر 1884 ناهض المندوبان الفرنسيان أ. لوفيفر (Lefaivre)، وهو وزير مطلق الصلاحية وقنصل عام، والسيد جانسن، مدير المرصد الفيزيائي في باريس، اتخاذ غرينتش خط الطول الرئيس، وناصرا اتخاذ خط طول رئيس محايد لا يقطع قارة كبرى مثل أوروبا أو أفريقيا، إضافة إلى ذلك، بقيا على رأيهما أن على رأس جدول أعمال المؤتمر بحث المبادئ التي يرتكز عليها خط الطول الرئيس وليس اختيار واحد. ومع ذلك كان الإجماع مخالفًا لذلك تمامًا، إلا أن هذا التصميم أثار كثيرًا من النقاش. ثم حسمت المسألة مناقشة ساندفورد فليمنغ (Sandford Fleming)، المندوب البريطاني الذي مثّل كندا، ووليام تومسون (Thomson)، المندوب العلمي لبريطانيا العظمى. كان تومسون الذي رُقّي إلى رتبة لورد كليفن (Lord Klevin)، أحد أعظم علماء بريطانيا، ومسؤولًا عن حل مشكلات كثيرة منها المشكلات العملية لإرسال الإشارات باستخدام كابل عبر المحيط. أوضح فليمنغ وتومسون أن خط الطول الأساسي لا يمكن أن يكون محايدًا تمامًا، وموضوع الخلاف ليس سياسيًا بل عمليًا. وأصبح واضحًا أن برنامج الحكومة الفرنسية غير الخافي كثيرًا هو أن تجعل خط الطول الرئيس يعبر مرصد باريس. ولكن فليمنغ وتومسون لفتا الانتباه إلى حقيقة لا مراء فيها وهي أن 72 بالمئة من سفن العالم تستخدم خط الطول الرئيس الذي يعبر غرينتش البعيدة عنها باريس ثانية واحدة. وتتقاسم بقية السفن، أي 28 بالمئة، عشرة خطوط طول مختلفة. وما أرادته فرنسا بالمقابل من الولايات المتحدة وبريطانيا العظمى هو أن تعتمدا النظام المتري. وعلى هذا ردّ المندوب العلمي الأميركي، كليفلاند آب، بالقول إن النظام المتري هو نظام فرنسي، وبالتالي ليس محايدًا، ومع ذلك فإن هذا النظام يستخدمه العلماء في الولايات المتحدة وبريطانيا. وعند التصويت على مرور خط الطول الرئيس عبر غرينتش، صوتت مع القرار اثنتان وعشرون دولة، وصوتت ضده سان دومينغو، وامتنعت عن التصويت دولتان هما البرازيل وفرنسا. وفي 27 تشرين الأول/ أكتوبر 1896 قدِّمت إلى مجلس النواب مسوَّدة قانون تقترح أن يكون متوسط زمن غرينتش (GMT) معيارًا للوقت في فرنسا. وأقِرت مسوّدة القانون في 24 شباط/ فبراير 1898 في صيغةٍ معدلة، حيث وردت بدلًا من عبارة متوسط زمن غرينتش، عبارةُ متوسط زمن باريس، المنقّص 9 دقائق و21 ثانية، وهو متوسط زمن غرينتش بالضبط. وبسبب معارضة البحرية ووزارات التعليم العام تعطّل هذا المشروع نحو اثنتي عشرة سنة قبل أن يُجاز قانونيًا. للاطلاع على مناقشات مؤتمر خط الطول الرئيس في عام 1884 انظر: Howse, 1997, Chapter 5.

على نطاق العالم تساعد أيضًا في تحديد خطوط الطول في مناطق من الأرض لم يُكتشف إلا القليل منها. وكان الفرنسيون خلال تاريخهم مهتمين اهتمامًا خاصًا باكتشاف من هذا النوع، وهذا الاكتشاف ساعد أيضًا في رسم خريطة أفضل لسطح الأرض[121].

كانت مثل هذه المشكلات في صميم اهتمامات بوانكاريه البحثية. وبما أن بوانكاريه كان العضو الوحيد في أكاديمية العلوم المؤهل للعضوية في كل أقسامها الخمسة ـ الهندسة، والميكانيكا، وعلم الفلك، والفيزياء، والجغرافيا، والملاحة ـ فما كان ممكنًا ألا يعلم بانعقاد «مؤتمر خط الطول الرئيس» في عام 1884. والأرجح هو أن يكون قد أعلمه به ج. جانسن (J. Janssen) نفسه، مدير مرصد باريس وأحد المبعوثَيْن الفرنسيَّيْن.

يعتمد تحديد خط الطول على ساعات متواقتة مع ساعة قياسية عند خط طول رئيس متفق عليه. وكانت المشكلة الكبرى هي كيف يمكن تحسين دقة مقياس الوقت المحمول باليد. إن مقالة بوانكاريه عام 1898 قصد بها أن تخبرنا عن «التعريف الذي يفترضه العلماء ضمنًا [والذي يمكن أن نلاحظه إذا راقبناهم] في أثناء العمل، وبحثنا عن القواعد التي يتحرّون بها التزامن»[122]. والكلمة

(121) انظر: Wilford, 1982, chap. 8.

(122) Poincaré, 1998, p. 52.

وما لبث بوانكاريه أن استبعد زمنًا معياريًا قائمًا على حركة كوكب الأرض بسبب الاختلافات الناجمة عن التأثير المعيق للمد في المحيطات. كان بوانكاريه جيد الاطلاع على هذا الجانب من الجيوديسيا (دراسة شكل الأرض وقياس سطحها) والملاحة، لأن بحثه في النظرية المديّة كان أفضل الأبحاث الموجودة، وقد أكسبه في واقع الأمر دخولًا إلى قسم الملاحة في الأكاديمية. انظر: Darboux, 1913, p. lxvii.

المفتاح هنا هي كلمة «ضمنًا». كان بوانكاريه معلّمًا في التفتيش عن الافتراضات الضمنية.

إن مثاله الأول هو طريقة علماء الفلك في قياس سرعة الضوء خلال رصد كسوفات توابع كوكب المشتري. وهذا يستدعي التعريف المعتمَد للسرعة وهو المسافة مقسومة على الزمان. ههنا حدثان غير متزامنين: انعكاس ضوء الشمس بعد وقوعه على المشتري، واستقباله على كوكب الأرض[123]. والافتراض الضمني هو أن سرعة الضوء هي عينها في كل اتجاه. وبيّن بوانكاريه أن البحث في علم الفلك سيكون مستحيلًا من غير هذا الافتراض، حتى لو كان التحقق منه غير ممكن.

وما لم يقله بوانكاريه هو أن علماء الفلك وفيزيائيي الديناميكا الكهربائية عالجوا سرعة الضوء معالجات مختلفة جدًا. ففي حين كان كون عالِم الفلك خاليًا، فإن كون فيزيائيّ الديناميكا الكهربائية كان ممتلئًا بالأثير. وبالتالي فإن ما كان مسلّمًا به في نظر عالم الفلك ـ ثبات سرعة الضوء في كل اتجاه ـ كان في نظر فيزيائيّ الديناميكا الكهربائية لا يتضح إلا بالتقاء عدة فرضيات، بما فيها زمن لورنتز المحلي.

واكتشف بوانكاريه بعد ذلك قياس خطوط الطول. والمشكلة كانت كيف يمكن وضع ساعات متواقتة مع واحدة في غرينتش أو باريس. وهذا يمكن إنجازه على النحو التالي: احملْ ساعة تزامنت مع ساعة عند خط طول رئيس (ولكن لا يمكن التعويل على هذا في الممارسة)، أو نسّق أرصاد الظواهر الفلكية (ولكن هذا مرهق وبالغ الصعوبة). إن بوانكاريه يختار الإشارات الكهرطيسية، إلا أنه يعالج

(123) انظر: الفصل 3، الهامش 80.

هذه الحالة معالجة مختلفة عن المعالجة الفلكية. وعلى سبيل المثال، يفترض بوانكاريه أن شخصًا في باريس يهاتف صديقًا له في برلين. وفي أثناء المحادثة يسأل الشخص الذي في باريس عن الوقت، فيجيب الصديق في برلين أن الساعة الآن هي الخامسة بعد الظهر، فيضبط الباريسي ساعته على الخامسة بعد الظهر. ويقول بوانكاريه إن على المرء لكي يكون دقيقًا أن يعلل تأخر الوقت في الانتقال بأنه عائد إلى سرعة الضوء الهائلة والمحدودة مع ذلك. ومثل هذه التصحيحات بالنسبة إلى هذه الحالة لا ضرورة لها، في أي حال. لذلك فإننا «نهمل على العموم زمن الانتقال ونعتبر أن الحادثين متزامنان»[124].

لقد اعتبر بوانكاريه التزامن مفهومًا نفسيًا يمكن أن يعتمد تعريفه على الإدراكات الحسية. وفي حالة توابع المشتري هناك فارق ملحوظ في الحادثين المعنيين. ومع أنه لا يوجد تأخير ملحوظ في الزمان بالنسبة إلى قياس خطوط الطول الذي يجري بالإشارات الكهرطيسية، فلا بد من إجراء تصويبات دقيقة[125]. ولكن هذا لا ينطبق على كل حالة

---

(124) Poincaré, 1898, pp. 53 - 54.

إن مدّة تأخير الرد من برلين مثلًا، هي حوالى واحد من ألف من الثانية، مع حذف التأخيرات الأخرى الناجمة عن الترحيلات.

(125) تنبأت نظرية ماكسويل بالأمواج الكهرطيسية التي اكتشفها هاينريش هيرتز في عام 1888. وفي عام 1894 اخترع غوغليلمو ماركوني (Guglielmo Marconi) جهازًا للاستقبال والإرسال. كان هيرتز في أثناء عمله على تواصل مع بوانكاريه الذي كانت مساعدته عظيمة القيمة. انظر: Darboux, 1913, pp. xl - xli.

اعتبر أصحاب المهنة مقررات بوانكاريه في مدرسة الإبراق أساسية، انظر: Darboux, 1913, p. xli.

من حالات الاتصال البرقي أو اللاسلكي. وبما أنه «لا توجد قاعدة عامة، ولا قاعدة دقيقة تنطبق على كل حالة خاصة، بل مجموعة كبيرة من القواعد الصغيرة»، فإن أي تحليل للتزامن يُختصر إلى قياسات للزمن[126]. وبالتالي فإن «المشكلة النوعية للتزامن تتحول إلى قياس كميّ للزمن»[127].

بيد أن بوانكاريه يُضطر في التحليل الأخير إلى الاستنتاج أن قياسات الزمان هي أيضًا نوعية إلى حد ما. وفي حين أنه لا غضاضة، إذا شئت، في أن تجري تصحيحات على سرعة الضوء المحدودة، أو أي تأخير في الانتقال عبر كابلات عبر المحيط، فإن أي تصحيحات أخرى سوف تُعقّد كثيرًا أيَّ «تعبير عن قوانين الفيزياء والمكيانيكا وعلم الفلك»[128]. وما قصده هنا ليس إلا التعقيدات المرتبطة باعتبار زمن لورنتز المحلي زمنًا واقعيًّا، الأمر الذي يتناقض مع ما نتوقع من إدراكاتنا الحسية[129]. وبقي لبوانكاريه في النهاية حقيقة الزمان المطلقة. وتركّز دفاعه عنها على اعتقاده أن النظرية العلمية والممارسة التكنولوجية يجب أن تعكس مفاهيم من العالم الذي نواجهه كل يوم.

إن هذه التأملات المتأنية قد منحها بوانكاريه شيئًا من قوة التأثير الكمية في بحث 1900، حيث يتحرّى كيف تتواقت ساعتان في سكون نسبي وهما تتحركان عبر الأثير. يقرر الراصدان أن يجعلا

---

(126) Poincaré, 1898, p. 54.

(127) المصدر نفسه، ص 53.

(128) المصدر نفسه، ص 54.

(129) أوضح أينشتاين في عام 1905 أن الأمر لم يكن هكذا.

الساعتين متواقتتين بتبادل إشارات ضوئية بدلًا من استخدام أجهزة برقية ثقيلة. وفي هذه الحالة «تنتقل الإشارات بالسرعة نفسها في الاتجاهين»[130]. ويمكن تحقيق ذلك إذا أشارت كل ساعة إلى زمن لورنتز المحلي. بحيث يكون الراصدان المتحركان مع الساعتين غير مدركين حركتهما، كما يقتضي الأمر بالنسبة إلى جُمَل المراجع العطالية[131]. ولكن نتيجة بوانكاريه تقريبية لأن رياضيات الزمان المحلي لم تكن كاملة التطور[132].

كانت الطريقة المفضلة من أجل مزامنة الساعات هي الإبراق اللاسلكي بالطبع. وفي عام 1905، كان الإبـراق اللاسلكي على السفن قضية كبيرة: كان وعدًا بتحسين الأمان وإبقاء المسافرين على علم بآخر الأخبار، وبالطبع كانت له تطبيقاته العسكرية. ربما ناقش أينشتاين وزملاؤه أيضًا كيف بدأت الولايات المتحدة في عام 1905 ترسل من واشنطن إلى الأسطول إشارات تدلّ على الوقت[133].

---

(130) Poincaré, 1900, p. 483.

(131) إن التحوّل في المعنى من الزمان المحلي كزمن لكلِّ منطقة إلى زمن كل جملة مرجعية ليس بعيدًا، وربما سوغ به لورنتز تسمية زمنه الجديد إحداثيًّا. وأنا أورد هذا التصريح الحدسي لأن لورنتز، مثله مثل بوانكاريه، بقي بلا ريب يتابع أحدث المسائل الفنية الملحة من مثل توحيد مقياس الزمان.

(132) ثمة صيغة دقيقة ولكنها مشوشة رياضيًّا للزمن المحلي في بحث لورنتز 1904 ثم في صيغته المألوفة في بحثي بوانكاريه 1905 و1906. ولما كتب أينشتاين بحث النسبية لم يكن مطلعًا على بحث لورنتز 1904 ولا على بحث بوانكاريه 1905. انظر: Miller, 1998a, pp. 81 - 86.

(133) Kern, 1983, p. 13.

كانت قد نشأت حينئذ مشكلة توحيد أجهزة الإرسال والاستقبال[134]. وتوقع إدوارد إفريت هايدن (Edward Everett Hayden)، الرائد في البحرية الأميركية، «يومًا ربما يتاح فيه إرسال إشارة دولية تدلّ على الوقت كل يوم، تصل إلى كل القارات والمحيطات في جزء يسير من الثانية»[135].

وفي دائرة براءات الاختراع، كانت تناقَش كل يوم قضايا من مثل توحيد مقياس الزمان والإرسال بالكابلات والإبراق اللاسلكي. وكان هالر، مدير الدائرة، قد تدرب كمهندس سكك حديد، وربما شجّع مثل هذه المناقشات بالإدلاء برأيه. ولم يكن ممكنًا ألا تلفت انتباه أينشتاين الصلة بين سرعة الضوء ومزامنة الساعات. وفي أي حال، فإن صديقه شافان هو المرشّح المرجّح لنقل ما جاء في بحث بوانكاريه 1898 بما أنه كان يعمل في الإدارة الفيدرالية للبريد والبرق، وهي مؤسسة كانت مهتمة اهتمامًا خاصًا بتوحيد مقياس الزمان إضافة إلى مشاركتها دائرة براءات الاختراع في البناية. ومع أن أينشتاين قد يكون اكتسب معرفة عن العلاقة بين توحيد مقياس الزمان والضوء من المناقشات في موقع العمل، فإن التماثل بين تأملاته في عام 1905، وتأملات بوانكاريه في بحثيْ 1898 و1900 من الوضوح بحيث لا يصحّ تجاهله. اكتشف كلا الرجلين كيف تتمّ مزامنة الساعات بتبادل

---

(134) إن غرق سفينة التايتنك في 14 نيسان/ أبريل 1912، هو الذي أظهر الحاجة إلى مجموعة واحدة من أنظمة الأمان للإبراق اللاسلكي على نطاق العالم. انظر: Kern, 1983, pp. 65 - 67.

(135) Hayden, 1905, p. 11.

الإشارات الضوئية، وأكد أهمية تحليل تزامن «أحداث»[136] متباعدة في المكان.

وفي «التجارب الفيزيائية [الفكرية]»[137] التي أجراها على مزامنة الساعات، يجمع أينشتاين في وصفه الزمن والتزامن جمعًا لافتًا للنظر عناصرَ من عرض بوانكاريه لمشكلة التزامن في **العلم والفرضية** مع عناصر من توقيت سكك الحديد والتزامن البعيد. ولكنه، على خلاف بوانكاريه، يصرّ على أن قضايا التزامن والزمان هي قضايا كمية تخلو من عنصر الذاتية.

إذا شئنا أن نصف حركة نقطة مادية، نجعل قيم إحداثياتها توابع للزمن. والآن يجب أن نحرص على أن نتذكر أن وصفًا رياضيًّا من هذا النوع ليس له معنًى فيزيائي ما لم نكن واضحين في ما يتعلق بما سوف نفهمه من كلمة «زمن». ينبغي أن نأخذ بالحسبان أن كل أحكامنا التي يؤدي الزمان فيها دورًا هي على الدوام أحكام على أحداث متزامنة. فإذا قلت مثلًا، إن «ذلك القطار يصل إلى هنا في الساعة السابعة»، فإنني أعني شيئًا مثل هذا:

---

(136) استخدم مصطلح «حدث» كلٌّ من بوانكاريه في **العلم والفرضية** وأينشتاين في بحث النسبية.

(137) Einstein, 1905c, p. 372.

إن إحدى هذه التجارب الفكرية هي تجربة الساعة الرئيسة التي تُسلسل وصولَ أشعة الضوء من ساعات في حالة سكون نسبي ومُوضّعة في كل مكان. ولكن هذه الطريقة تعتمد على المسافات بين الساعات. وفي عام 1912 كانت السفن، عندما يجتاز بعضها بعضًا، تضبط أوقاتها في الغالب باللاسلكي مستخدمة رسائل تدعى «time rushes». انظر: Kern, 1983, p. 66.

«إن تأشير عقرب ساعتي القصير إلى الساعة السابعة ووصول القطار حدثان متزامنان»[138].

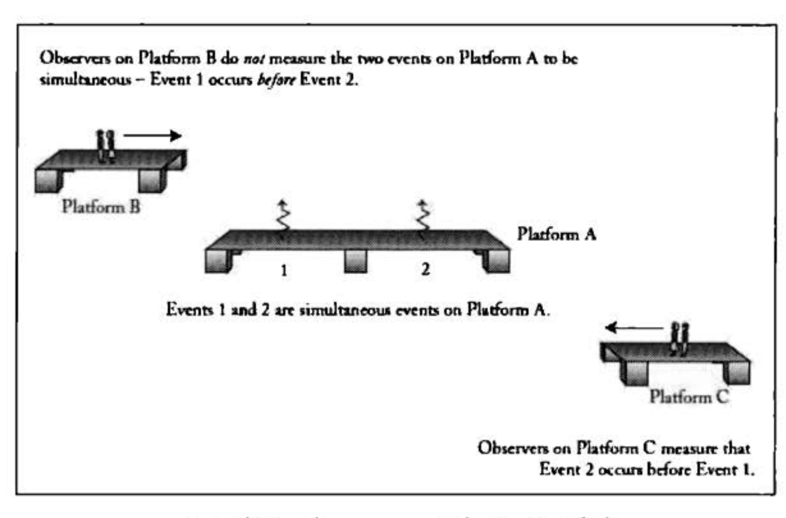
إن تجربة أينشتاين الفكرية الأساسية حول مزامنة الساعات تُقارَن مباشرة مع تجربة بوانكاريه عام 1900. وهذا يرجع إلى أن تساوي سرعتيْ الضوء الذاهبة والراجعة أمر بديهي في نظرية النسبية. وبالتالي فإن الوقت في الساعة التي ستتمّ مزامنتها هو متوسط أوقات إرسال شعاع من الضوء واستقباله من ساعة «رئيسة» في سكون نسبي. إن المسألة لا تحتاج إلا إلى مادة الحساب في مدرسة ابتدائية. وعلى هذا فإن المزامنة تنتشر في كل الساعات الأخرى الساكنة نسبيًا في جملة المراجع العطالية هذه.

إن وجاهة تعريف أينشتاين للساعات المتزامنة قد كلّف الفيزيائيين، في أي حال، كلفة عالية: تحطيم إطارهم التصوري. فافتراض مبدأ نسبيّ دقيق يغطّي كل فروع الفيزياء، وافتراض قيمة واحدة لسرعة الضوء في كل جملة مراجع عطالية، إن ذلك يعني رفض الأثير.

وفي القسم الثاني من بحث النسبية، استنتج أينشتاين من تعريف مزامنة الساعات هذا نتيجةً أخرى أيضًا مضادة للحدس تمامًا. إن حادثين متزامنين في جملة مراجع عطالية واحدة، ليسا متزامنين بالضرورة عند قياسهما في جملة أخرى. ليس هناك وجهة نظر مختارة يمكن أن تقول منها إنهما متزامنان «حقًا» أو لا.

---

(138) Einstein, 1905c, p. 371.



الشكل 6 ـ 4، التزامن بحسب النسبية الخاصة.

في الشكل 6 ـ 4، راصدان في حالة سكون على المنصة A وقد اتفقا على أن يوجّها وميض مصباحيهما إلى السماء في الساعة الثالثة بعد الظهر. إن هذين الحادثين متزامنان. ولكن حين ينظر إليهما شخص ما على منصة أخرى متحركة بالنسبة للمنصة A فإنهما ليسا متزامنين. التزامن مفهوم نسبي. إن شخصًا ما على المنصة B يرى الحادثة 1 تحدث **قبل** الحادثة 2 في حين أن شخصًا ما على المنصة C يرى الحادثة 1 تحدث **بعد** الحادثة 2. لا يوجد تزامن حقيقي، مثلما لا يوجد شكل حقيقي للشيء. إن التكعيبية والنسبية تطلبان كلتاهما من الواحد أن ينتقي من الطبيعة جوانب معيّنة. التزامن الزماني عند أينشتاين يكافئ التزامن المكاني عند بيكاسو. كلاهما يعني تمثيل الطبيعة من عدة وجهات نظر في وقت واحد. فكما تقيس أو ترى المنظر، هكذا هو.

ويأخذ الحدس المضاد بالتراكم. ومنه إثبات أينشتاين أن هذه النتيجة تؤدي إلى تأخر ساعة في حالة حركة عطالية بحسب قياس ساعات في جملة مراجع عطالية أخرى. وهذه النتائج تتخطّى الترتيب الزماني و الترتيب المكاني للأحداث اللذين ألمح إليهما بوانكاريه في **العلم والفرضية** عندما ناقش طريقة النظر إلى البعد الرابع.

إن أقدم شهادة من أينشتاين نفسه على طريقة اكتشافه أن الزمان والتزامن نسبيان هو «ذكرى» مكتوبة في عام 1907. فبعد مراجعة وضع نظرية لورنتز، وافتراضه الانكماش من أجل هذا الغرض، تابع أينشتاين وصف رؤيته الخاصة للحالة في عام 1905: «ومع ذلك، تبيّن أخيرًا على نحو مفاجئ أن تصوّرًا للزمن واضحًا بما فيه الكفاية كان كل ما هو مطلوب للتغلب على الصعوبة التي يدور حولها النقاش. وما على المرء إلا أن يُدرك أن مقياسًا مساعدًا قدّمه لورنتز وسمّاه «الزمان المحلي» كان يمكن أن يُعرَّف بكل بساطة بأنه ‹الزمان›»[139]. وسواء عن وعي أو عن غير وعي، فإن تعبير أينشتاين هو صياغة دقيقة لعبارة بوانكاريه في بحث 1900، وهي أن المرء عندما يزامن الساعات التي تستخدم الإشارات الضوئية، يجب ألا يستعمل «الزمان الحقيقي t، بل **زمنًا محليًا** معيّنًا **t'**»[140]. وفي أي حال، تذكّرْ أن زمن

---

(139) Einstein, 1907b, p. 413.

كانت «الصعوبة التي نوقشت» هي إخفاق جميع تجارب انجراف الأثير، بما فيها تجربة مايكلسون ومورلي. وأنا أستخدم كلمة «ذكرى» هنا لأن كثيرين من الفيزيائيين كانوا يعتبرون نظرية أينشتاين النسبية عند هذه النقطة غير مُثْبتة. وكان هو يرى خلاف ذلك، وتبيَّن أنه على حق.

(140) Poincaré, 1900, p. 483.

لورنتز المحلي لم يرغب لا لورنتز ولا بوانكاريه ولا أي فيزيائي آخر في منحه أي حقيقة فيزيائية، لأن ذلك من شأنه أن يعني أن الزمان يعتمد على حركة الساعات النسبية، وهذه النتيجة تتعارض مع إدراكاتنا الحسية. وليس إلا أينشتاين كان راغبًا في المضيّ إلى ما وراء المظاهر.

كان، في أي حال، يحتاج في البداية إلى مزيد من الدعم للتأكد من أن الزمان المحلي هو زمن فيزيائي حقيقي. وكان صعبًا على واحد مثله أن يقتنع بفائدة هذا المفهوم فقط من أجل تفسير «وقائع معروفة» من مثل إخفاق تجارب انجراف الأثير، أو كيف تتوقف كتلة الإلكترون على سرعته. وجاء التبصر الحاسم من التجربة الفكرية في أَراوْ. وبعد عشرة أعوام من التأمل، فهم أينشتاين أخيرًا دورها: لقد تجاوزت «الوقائع المعروفة».

وعند هذا المفصل يمكننا أن نتخيل أينشتاين وهو يقوم بالحسابات الأولية التالية. ففي تعريف السرعة بأنها المسافة مقسومة على الزمان، أدخل، بدلًا من استخدام زمن نيوتن، زمن لورنتز المحلي مع شِقّيْه، زمن الحس المشترك «العادي»، والزمان الذي يعتمد على حركة الساعة النسبية. ولقد أذهلته النتيجة بالتأكيد. إن جميع قياسات سرعة الضوء التي أُجريت في جمل مراجع عطالية قد أعطت الآن النتيجة نفسها، أي 186,000 ميل في الثانية[141]. وعثر على طريقة جديدة لجمع السرعات التي لا يمكن لأي قياس لسرعة الضوء فيها أن يُظهر حركة جملة مراجع عطالية. وهذا قدّم الدعم الرياضي لحدس القائم

(141) للاطلاع على هذا الحساب انظر: Miller, 1998a, pp. 177 - 179.

بالتجربة الفكرية، وهو أن مبدأ النسبية النيوتوني الدقيق يمكن أن يتوسّع حتى يغطّي البصريات والنظرية الكهرطيسية.

وهنا احتاج أينشتاين إلى بعض التوجيهات المعرفية. فالفرق بين الزمان المحلي وزمن إدراكاتنا الحسية غير مدرك بالحس، على الرغم من نتائجه البعيدة الأثر. كان لورنتز وبوانكاريه مولعين بإجراء حسابات بغية إثبات أن الفرق بين الزمانين المحلي والفيزيائي «الحقيقي»، أصغر من أن يُقاس فضلًا عن أن يُدرك[142]. ولجأ أينشتاين إلى دافيد هيوم، الفيلسوف الاسكتلندي في القرن الثامن عشر. كتب إلى بيسو في 6 كانون الثاني/ يناير 1948 «بقدر ما أستطيع أن أتذكر، فإن تأثير دافيد هيوم المباشر في تفكيري كان أعظم [من تأثير ماخ]، فلقد قرأته مع كونراد هابخت وسولوفين» في لقاءات أكاديمية أولمبيا[143]. ففي حين أن ماخ شدد على ضرورة الحفاظ على الريبية السليمة، فإن هيوم الأكثر حدة كان أسبر للأغوار. واستنتاجه الشهير أن القوانين الدقيقة للطبيعة لا يمكن الحصول عليها من الإدراكات الحسية أو المعطيات التجريبية، قد منح أينشتاين الثقة المطلوبة من أجل معالجة زمن لورنتز المحلي، لأنه تبيّن، على خلاف ما اعتقد بوانكاريه، أن التزامن والزمان كليهما مشكلتان كميّتان.

ولماذا وُجِّه الشكر إلى بيسو في بحث النسبية؟ بقدر ما أعلم، فإن أينشتاين لم يعلّق على إسهام بيسو إلا في محاضرة

---

(142) انظر الفصل 3، الهامش 87.

(143) نقلًا عن: Miller, 1998a, p. 177.

مرتجلة ألقاها في 14 كانون الأول/ديسمبر 1922، في كيوتو اليابانية. تحدّث أينشتاين عن جلسة مع بيسو ناقشا خلالها جوانب «مشكلة»، ويمكننا أن نفترض أنها الزمان. ومن الواضح أن دور بيسو الحاسم أطلق شيئًا في داخل أينشتاين، لأنه في اليوم التالي حيّا أينشتاين بيسو «من غير أن يقول مرحبًا» بل قال: «شكرًا. لقد حللت المشكلة تمامًا. كان تحليل مفهوم الزمان هو الحل الذي توصلت إليه. لا يمكن تعريف الزمان تعريفًا كاملًا، وهناك علاقة لا تنفصم بين الزمان وسرعة الإشارة»[144]. ومن المؤسف ألا يكون هناك تفاصيل.

ومهما كان التفكير المشترك الذي تواصل، فقد أدى إلى نتائج سريعة. ففي رسالة إلى هابخت مكتوبة في 18 و25 أيار/مايو 1905، يذكر أينشتاين بحثًا «ما زال حتى الآن مسودّة أولية [عن] الديناميكا الحرارية للأجسام المتحركة تستخدم تعديلًا لنظرية المكان والزمان، ومن المؤكد أن قسم الحركة الخالصة من هذا البحث سوف يثير اهتمامك»[145]. وبما أن أينشتاين انتقل للسكن قريبًا من بيسو في 15 أيار/مايو، فلا بد أن تكون إحدى محاوراتهم الأولى في طريق العودة من العمل قد أوصلت أينشتاين إلى حلّ «المشكلة» التي كان عالقًا بها. لقد أطلق الحديث مع بيسو ما كان تعلّمه من بحثي بوانكاريه في عامي 1898 و1900 ـ أو ربما ما تعلّماه في العمل عن مزامنة الساعات باستخدام الإبراق اللاسلكي.

---

(144) Einstein, 1970, p. 46.

(145) CPAE5, p. 20.

وإذا أخذنا بالحسبان المقابلة التي أجراها أينشتاين مع سيلغ بعد بضعة عقود من الزمان، فإن نسخة المسوَّدة التي أخبر بها هابخت كانت تتضمن «تصوّر فكرة النسبية الخاصة»، وكانت ضبط عدد من الساعات باستخدام إشارات ضوئية، ونسبية الزمان. وتذكّر أينشتاين لكاتب سيرته سيلغ أن «أربعة أسابيع أو ستة قد انقضت [قبل] اكتمال النص المطبوع»، وهذا ما يتوافق مع تسلّم مجلة حوليات البحث في 30 حزيران/ يونيو. ويمكننا أن نفترض أيضًا أن مسوّدات ما قبل بيسو هي التي كان أينشتاين عالقًا بها. كانت الحوارات مع بيسو حاسمة، وكان أينشتاين كريم الخلق كما ينبغي. كتب في خاتمة بحث النسبية: «وختامًا أود أن أقول إنني في أثناء دراسة المشكلة التي عالجتها هنا، تلقيت عونًا مخلصًا من صديقي وزميلي م. بيسو، وأنا مدين له بعدة اقتراحات قيمة»[146].

لم يتردد أينشتاين قط في تأكيد أهمية أكاديمية أولمبيا وصداقته مع بيسو. وبعد أربعين عامًا أعرب أينشتاين إلى بيسو عن انزعاجه من عدم إدراك كاتب سيرته كارل سيلغ ذلك. وشكا أينشتاين أن سيلغ كان مشغولًا بطفولته، الأمر الذي سوّغه كاتب السيرة بالقول:

إن حياتي معروفة بالتفصيل. وهي ليست القضية، بل الأعوام التي قضيتها في سويسرا على وجه الدقة. وهذا يعطي فكرة خاطئة، وكأنما حياتي بدأت في برلين! ومن المهم أن أضيف أننا كنا نناقش مسائل علمية كل يوم، ونحن عائدون من الدائرة. يجب أن يذكر صداقته مع موريس سولوفين (الآن في باريس)....كنت وأنا في برلين أقضي

(146) Einstein, 1905c, p. 393.

الأماسي بانتظام في قراءة الفلسفة والنقاش مع هابخت وسولوفين، وفي سياق ذلك شغلنا أنفسنا بالفيلسوف هيوم خاصة (في نسخة جيدة بالألمانية). وكان لهذه القراءات تأثير كبير في تطوري، إضافة إلى تأثير بوانكاريه وماخ. لقد زكّيت أنت [ماخ] في سنوات دراستي [في معهد البوليتكنيك السويسري]، بعد أن التقينا (في حفلة موسيقية ساهرة) عند مدام كابروتي[147].

ومع أن أبولينير كتب عن إبداع بيكاسو بعد لوحة «آنسات أفنيون»، فإن بيسو الذي كان لأينشتاين كما كان سالمون لبيكاسو، لم يذكر قط ما حدث في «مُحترف» أينشتاين في ربيع 1905. وهذا ليس مفاجئًا بما أن بيسو كان يمسك عن كتابة أي شيء لا يتوقع نشره قريبًا. ورغم ذلك فإن لدينا من المعلومات التاريخية ما يساعدنا أو قد يساعدنا على فهم التوهج الفكري العظيم الذي بهر الأبصار خلال ربيع بيرن الوافر الخيرات عام 1905.

اعتراف مبكر

لم ينتظر أينشتاين المتلهف طويلًا ردود الفعل على أبحاثه المنشورة. جاء رد الفعل الأول سريعًا في 30 تشرين الثاني/ نوفمبر

---

(147) رسالة أينشتاين إلى بيسو، في 6 آذار/ مارس 1952، في: Speziali, 1972, pp. 464 - 465.

بعد كتابة هذا الفصل، وقفت على مقاربات مماثلة لفهم مدى ارتباط اكتشاف أينشتاين لنسبية التزامن بحساب الوقت القياسي، وقياسات خطوط الطول. هناك سطر غير مدروس عند إيفرديل. انظر: Everdell, 1999, p. 9.

ويغفل غاليسون البحث البالغ الأهمية الذي أنجزه بوانكاريه في عام 1900. انظر: Galison, 2000.

1905. وكان من العالم التجريبي كاوفمان الذي علّق على «مقالة قصيرة للسيد أ. أينشتاين» (بحث النسبية) «نتائجها متماثلة الأساس مع نظرية لورنتز في الإلكترون». والتماثل «الأساسي» الذي ذكره كاوفمان كان تماثل كتلة الإلكترون[148]. أشار كاوفمان إلى نظرية «لورنتز ـ أينشتاين» التي لم تكن وافرة الحظ في مقابل معطياته الجديدة[149]. وفي مقالة أطول في مجلة حوليات في مطلع عام 1906، لم يخفف كاوفمان من نقده، بل صرّح تصريحًا فيه خشونة وهو أن نتائج تجاربه «ليست متوافقة مع نظرية لورنتز ـ أينشتاين»[150].

ورغم ذلك فإن شهرة أينشتاين أخذت تنتشر وكان سعيدًا بذلك: «إن أبحاثي يزداد تقديرها، وهي تفضي إلى مزيد من أعمال البحث. كتب لي عن ذلك مؤخرًا الأستاذ بلانك (برلين)»[151]. وكان بلانك قد اعترف في وقت مبكر أن أينشتاين يرمي في بحث النسبية إلى خطة أكبر من نظرية الإلكترون. أما بلانك الدائم البحث عن قوانين شاملة في الفيزياء فقد تركت كونية مبدأ النسبية في نفسه انطباعًا قويًا. وفي لقاء أيلول/ سبتمبر السنوي للعلماء والفيزيائيين الألمان، وهو أكبر

---

(148) Kaufmann, 1905, p. 954.

كان كاوفمان أول من لاحظ نتيجة أينشتاين الخاطئة المتعلقة بكتلة الإلكترون المتحرك وصححها. كما أنه قدّر دقة استنتاج أينشتاين بالمقارنة مع التقديرات التقريبية الصارمة التي يطلبها لورنتز. راجع الهامش 73 في هذا الفصل.

(149) Kaufmann, 1905, p. 954.

(150) Kaufmann, 1906, p. 495.

(151) رسالة أينشتاين إلى سولوفين في 27 نيسان/ أبريل 1906، في: CPAE5, p. 25.

حدث علمي في ألمانيا في ذلك الوقت، هبّ بلانك للدفاع عن نظرية لورنتز ـ أينشتاين ضد معطيات كاوفمان[152].

أبلغ أينشتاين هابخت عن آخر ما نشره في عام 1905، وذلك في رسالة مكتوبة ما بين 30حزيران/ يونيو و22 أيلول/ سبتمبر اقترح فيها أنه قد يتمكّن «من تهريبك بين عبيد براءات الاختراع». والرسالة كانت عن نتيجة أغفلها في بحث النسبية وهي أن « الكتلة هي مقياس مباشر للطاقة المحتواة في جسم... والفكرة مسلّية ومغرية»[153]. وعلى مسرح العالم تبيّن أخيرًا أن هذه النتيجة لا يمكن أن توصف بأنها مسلِّية. فبعد أربعين سنة أصبح مستواها العلمي تغطّيه ظلال المخاوف من طاقة تدميرية هائلة كُشفت من خلال تكافؤ الكتلة والطاقة: $E = mc^2$[154].

ربما اعتاد في هذه الفترة الركون إلى الأمجاد، أو ربما عانى إنهاكًا مؤقتًا. اشتكى أينشتاين إلى سولوفين: «أما بالنسبة إلى عملي العلمي، فأنا لا أحرز فيه الآن نجاحًا كبيرًا. سأبلغ

(152) Planck, 1906.

(153) CPAE5, pp. 20 - 21.

(154) لا تُحفظ الكتلة في التفاعلات النووية لأن الكتلة الكلية للنواتج النهائية أقل من كتلة النواتج الأولية. إن الطاقة هي التي تُحفظ، لذلك فإن «الكتلة الضائعة» تظهر كطاقة. ورغم أن الكتلة الضائعة تكاد تكون متلاشية الصغر، فإنها تتحول إلى كمية هائلة من الطاقة لأنها مضروبة في مربع سرعة الضوء. وفي عام 1905 كان معروفًا أن الكتلة لا تُحفظ في التفاعلات الكيماوية التي تحتاج إلى مواد مشعة. إن تكافؤ الكتلة والطاقة قد أدخل به أينشتاين النظام إلى هذا الوضع. على سبيل المثال، انظر:
Miller, 1998a, pp. 333 - 335.

قريبًا سن الركود والعقم، التي يرثي فيها المرء روح الشباب الثورية»[155]. ليس تمامًا.

تلقّى أينشتاين في أيلول/ سبتمبر 1906 رسالتين من رونتغن الحائز جائزة نوبل، وحتى من دروده، يطلبان فيهما بحث النسبية. وفي 2 حزيران/ يونيو 1906 كتب إلى أينشتاين ماكس لاوه (Max Laue) الذي سيصبح صديق العمر، معلّقًا على نقاط معيّنة في بحث كم الضوء أو الفوتون[156]. كان لاوه، وهو في سن أينشتاين، مساعد بلانك في جامعة برلين منذ خريف 1900. ومحاضرة الفيزياء الأولى التي سمع بلانك يلقيها كانت عن نظرية أينشتاين النسبية[157].

وفي صيف 1907، أرسل بلانك مساعده للبحث في بيرن عن الرجل الذي كان يكتب تلك الأبحاث الساحرة المحرضة. وبالطبع ذهب لاوه إلى الجامعة، ومن حسن الحظ أنه وُجِّه من جديد إلى دائرة براءات الاختراع. و لما وصل لاوه إلى هناك، وصف المشهد: «قال لي موظف في غرفة الانتظار: سرْ على طول هذا الممر، ولسوف يخرج أينشتاين إلى لقائك. تبعت تعليماته، ولكن الشاب الذي لقيني ترك انطباعًا في نفسي غير متوقع بحيث لم أصدق أنه يمكن أن يكون أبا النظرية النسبية. لذلك تركته يمرّ ولم نتعارف بالفعل إلا عندما عاد من غرفة الانتظار»[158].

---

(155) رسالة أينشتاين إلى سولوفين في 27 نيسان/ أبريل 1906، في: CPAE5, p. 25.

(156) CPAE5, pp. 41 - 42.

(157) المصدر نفسه، ص 42، الهامش 10.

(158) Seelig, 1954, pp. 92 - 93.

وفي 2 أيلول/ سبتمبر 1907، كتب لاوه إلى صديقه جاكوب لاوب (Jakob Laub)، المتخرج من قسم الفيزياء في جامعة فيرتسبرغ: «خلال الساعتين الأوليين من محادثتنا أطاح بكل الميكانيكا والديناميكا الكهربائية»[159]. وفي الطريق من الدائرة، قدّم أينشتاين إلى لاوه سيجارًا من سيجاراته السويسرية الرخيصة المفضلة. وجد لاوه السيجار فظيعًا حتى إنه رماه في نهر آره (Aare) عند أول فرصة سانحة.

كان لاوب مطلعًا على نظرية أينشتاين في النسبية، وكان أكثرُ أساتذة فيرتسبرغ تقديرًا، فلهلم فين (Wilhelm Wien) الذي مُنح جائزة نوبل في عام 1911، قد طلب منه إقامةَ ندوة عنها. وتذكّر لاوب «أن نقاشًا حيويًّا قد جرى، وكان واضحًا منه أن ولوج مفهومي الزمان والمكان الجديدين ليس بالأمر السهل»[160]. وفي تموز/ يوليو 1907 بدأ أينشتاين يراسل فين عن سرعة الضوء. وفي عام 1912 رشح فين أينشتاين ولورنتز معًا لنيل جائزة نوبل[161].

إن عام 1905 لم يستنفد فيض أينشتاين الإبداعي. فقبل أن غادر «دَيْره الدنيوي» في عام 1909، أبدع تجربة فكرية أخرى عظيمة.

---

(159) نقلًا عن: Fölsing, 1998, pp. 211 - 212.

(160) رسالة لاوب إلى كارل سيلغ، 11 أيلول/ سبتمبر 1959، نقلًا عن: Fölsing, 1998, p. 202.

(161) Pais, 1982, p. 505.

7

لم يكن ليخطر لي بالفعل أن يكون أينشتاين قادرًا على ذلك!

بعد عشاء في منزل إميل بوريل، سأل بول فاليري [أينشتاين]: عندما تخطر لك فكرة، كيف تتدبر أمر تذكّرها؟ دفتر ملاحظات، قصاصة ورق... أجاب أينشتاين: فكرة! هذا نادر جدًا!

إميل بوريل، 1922

تصوّرْ أنك حصلت على شهادة جامعية في العلوم، ووجدت أنه من المستحيل الحصول على وظيفة في مجال التدريس لذلك اضطرت إلى العمل في الخدمة المدنيّة. ومع ذلك واظبت على البحث ونجحت في صوغ نظرية جديدة وجريئة في المكان والزمان. على أن آخرين قالوا في تفسيرها إنها مجرد تدعيم لأساس نظرية موجودة من قبل يقع تركيزها في موضع آخر. وعلى الرغم من ذلك، صار اسمك مرتبطًا بأحد كبار علماء العصر. تغمرك بهجة بل تجرؤ على الحلم بوظيفة في الجامعة. وبعد ذلك تدحض تجربةٌ واحدة النظريةَ المزدوجة الاسم. ينهار كل شيء.

هذا ما واجهه أينشتاين على وجه الدقة في عام 1906، عندما جرى تفسير نظريته في المكان والزمان بأنها تعزز بالشواهد نظرية تحظى بالتقدير هي نظرية لورنتز في الإلكترون. وفي أي حال، فإن معظم الفيزيائيين كانوا يرون أن نظرية لورنتز ـ أينشتاين في الإلكترون قد دحضها العالم التجريبي المشهور فالتر كاوفمان. قاس كاوفمان تغيّرًا في كتلة الإلكترون مع السرعة غير التغيّر الذي تنبأت به نظرية لورنتز ـ أينشتاين. وكتب لورنتز المصدوم إلى بوانكاريه في 8 آذار/ مارس 1906 أن نظريته «متناقضة مع تجارب كاوفمان. ويجب أن أتخلّى عنها. أنا في حيرة في أمري»[1].

وفي ربيع 1907 كانت الفئة التي دعمت نظرية لورنتز ـ أينشتاين من الفيزيائيين في حالة يأس عامة. فإن يكن هذا هو مزاج شخص مثل لورنتز، فما بالك بالموظف في دائرة براءات الاختراع؟ لا بد أنه كان محطمًا. ولكن المثابرة في أقصى الظروف هي سمة العبقرية. وكما اكتشف عالم النفس هوارد غاردنر، فإن «الشخص الاستثنائي... هو على الدوام عرضة للألم والنبذ والوحدة (ولكن لديه) قدرة على ألا يرى في الوجه المضيء للنكسة إلا فرصة التعلم التي تتيحها»[2].

نعرف رأي أينشتاين في الوضع من دراسة يراجع فيها النسبية شرع في كتابتها في أيلول/ سبتمبر 1907 لكي تُنشر في الكتاب

(1) رسالة منشورة في: Miller, 1998a, pp. 318 - 319.
لمناقشة هذه الحادثة انظر: Miller, 1998a, chaps. 7 and 12.

(2) Gardner, 1997, pp. 140 - 141 and 149.

السنوي الخاص بالنشاط الإشعاعي والإلكترونيات (*Yearbook for Radioactivity and Electronics*) المشهور[3]. قدّر أينشتاين في البداية تجارب كاوفمان على كتلة الإلكترونات المتحركة حق قدرها، ولكن وقوع أخطاء منهجية مجهولة المصدر أمر ممكن. ثم إنه عرض «رأيه»، وهو أن معطيات كاوفمان، بما أنها دعمت نظريات الإلكترون المفتقرة إلى العمومية، فلا ينبغي أن تُعتبر قاطعة[4]. وكانت خطوة أينشتاين الثالثة أكثر خروجًا على المألوف أيضًا، إذ إنه تجاهل معطيات كاوفمان وأقدم على اقتراح تعميم شامل يخصّ نظريته في المكان والزمان حتى تشمل الجاذبية، هذه النظرية التي كان يُفترض أنها دُحضت. وهذه جسارة! بعد ثماني سنوات بلغ هذا الاقتراح ذروته في إحدى أجمل النظريات في تاريخ الفكر العلمي - نظرية النسبية العامة. وما آذن بكل هذا كان، في أي حال، تجربة أينشتاين الفكرية الثانية والكبرى الأخيرة في سيرته العلمية، التي ظهرت في عام 1907، وتطلّب حلُّها مفاهيم جمالية جديدة.

التجربة الفكرية الثانية

إن العالِم الذي يعيد النظر في بحثٍ كثيرًا ما يكتشف أن المادة المكتملة تتخذ معنًى جديدًا، فحين يُجمع البحث الواسع كله في موضع واحد، يمكن أن يُفهم على وجه أفضل، وربما على مستوى أعمق. فالجوانب غير المترابطة قد تترابط بأشكال غير متوقعة تفضي إلى رؤية ثاقبة جديدة، وهذا ما وقع مع أينشتاين بين أيلول/ سبتمبر

---

(3) Einstein, 1907b.

(4) المصدر نفسه، ص 439.

وكانون الأول/ ديسمبر 1907. جاءت الفكرة الثاقبة في صورة تجربة فكرية ما لبث أينشتاين أن وصف ذكرياته بشانها بالتفصيل. وفي مقابل تجربة 1895، نكاد لا نعلم شيئًا عن منشأ هذه التجربة.

تحدث التجارب الفكرية للعقل المتهيئ - لا شيء غير متوقع[5]. يجب أن يسبقها فترات من العمل الواعي. تكشف الدراسات النفسية أن الحل الخلّاق للمسائل كثيرًا ما يجتاز دورة من التفكير الواعي، والتفكير غير الواعي، ثم الإشراق (إذا سارت الأمور على ما يرام!) والتحقق. ونحاول إعادة تشكيل الفترة التي أدت إلى تجربة أينشتاين عام 1907 كي نرى إن كانت تسير على هذا المنوال[6].

في عام 1919 تذكّر أينشتاين أنه حين كان في عام 1907 « منهمكًا في كتابة مقالة موجزة عن النظرية النسبية الخاصة»[7]، بذل كثيرًا من الجهد من أجل تعميم نظرية نيوتن في الجاذبية على نحو متوافق مع النسبية، ومني بالإخفاق. ومع ذلك فإن أينشتاين، بدلًا من أن يصحو من أوهامه، جعل متاعبه فرصًا للتعلم. وبينما هو يتفكّر في إخفاق تعميم نظرية نيوتن في الجاذبية، خطر له أن يفكّر من جديد في نسبية الحقول الكهربائية والمغنطيسية منذ عام 1905. هذا هو الجزء الواعي من حل المسألة.

---

(5) على سبيل المثال، انظر: .Gruber, 1981

(6) يمكن أن يمتد هذا السيناريو إلى تجربة 1895 الفكرية. ومع ذلك، لن يلفت النظر أو يقدِّم معلومات بالقدر نفسه، لأن الاكتشاف الذي أفضت إليه تلك التجربة جزئيًا - مبدأ النسبية ونسبية الزمان - لم يكن هو ذاته إلا جزءًا من اكتشاف أينشتاين للنسبية الخاصة. كان المطلوب تجارب فكرية أخرى مثل تجربة المغنطيس والموصل في حركة نسبية.

(7) نقلًا عن: .Miller, 1999, p. 93

إن الإشراق الناشئ من التفكير غير الواعي برز بغتةً، كما روى في خطاب ألقاه في كيوتو اليابانية في 14 كانون الأول/ ديسمبر 1922: «كنت جالسًا على الكرسي في دائرة براءات الاختراع في بيرن عندما خطرت لي فكرة فجأةً: إذا سقط شخص سقوطًا حرًا فلن يشعر بثقله. راعني الأمر. وكان لهذه الفكرة البسيطة تأثير عميق عندي. لقد قادتني إلى نظرية الجاذبية»[8].

ما الذي وراء هذه اللحظة عندما «خطرت لي فكرة فجأة؟» إن الأفكار التي تفكّ اللغز تأتي من مسوَّدة 1919 التي لم ينشرها أينشتاين، والتي يتذكر فيها هذه التجربة الفكرية بتفصيل أكثر:

في هذه اللحظة خطرت لي أسعد فكرة في حياتي. فكما هي الحال مع الحقل الكهربائي الذي يحدثه التحريض الكهرطيسي، فإن حقل الجاذبية ليس له أيضًا إلا وجود نسبي. **لأنه إذا فكّرنا في شخص يسقط من سطح المنزل سقوطًا حرًا، مثلًا، وجدنا أنه لا يوجد حقل جاذبية بالنسبة إليه خلال هذا السقوط ـ على الأقل في جواره المباشر.** وإذا أسقط الشخص بعض الأجسام، فإنها ستبقى بالنسبة إليه في حالة سكون أو في حركة مماثلة، بغضّ النظر عن طبيعتها الكيماوية أو الفيزيائية الخاصة... ولذلك فالشخص له الحق في أن يفسّر حالته بأنها «ساكنة»... فاستقلال المادة الذي نكتشفه بالتجربة عن تسارع السقوط هو، لذلك، حجة قوية تدعم بسط فرضية النسبية على أنساق نظيرة متغايرة الحركة بعضها بالنسبة إلى بعض[9].

---

(8) Einstein, 1922, p. 47.

(9) Einstein, 1919.

نقلًا عن: Miller, 1999, pp. 93 - 94.

ولكي نفهم ما يعنيه أينشتاين بـ«الوجود النسبي» للحقل الكهربائي وحقل الجاذبية، علينا أن نتذكر الطبيعة النسبية للتزامن. نرى في الشكل 6 ـ 4 في الفصل 6 كيف أن حدثين متزامنين في جملة مرجعية واحدة ليسا متزامنين بالضرورة بالنسبة إلى مراقبين في حركة نسبية: لا يوجد وصف «حقيقي» للتزامن.

والحالة مع المغنطيس والموصل في الشكل 6 ـ 3 في الفصل 6 مماثلة لذلك. ففي الوقت الذي يقيس فيه المراقبان التيار نفسه في الدارة الموصلة حين يكون هناك حركة نسبية بين المغنطيس والدارة، فإن وصفهما يختلف. فالمراقب على الدارة يعزو التيار إلى الموصل المتحرك عبر حقل مغنطيسي، في حين أن الواقف على المغنطيس يفسّر التيار بأنه ناتج من الموصل المتحرك عبر حقل كهربائي منبعه هو المغنطيس المتحرك. إن حالة حركة المراقب تحدد سبب التحريض الكهرطيسي أهو المغنطيس أم الحقل الكهربائي، لذلك فإن للحقلين هذين «وجودًا نسبيًّا». وفي ما تذكّره أينشتاين عام 1919، يعبّر بابتهاج عن هذا الأمر على منوال موزارت: «ولا يمكن أن يُمنح نوعًا من الحقيقة الموضوعية إلا الحقل **الكهربائي والمغنطيسي** معًا، وذلك باستقلال تام عن حالة الحركة النسبيّة» بين المراقبين[10]. كلا الحقلين «موجود هناك» لكي يُنتزع من الكون. وهكذا « يختفي اللاتناظر المذكور في المقدّمة، والذي ينشأ عندما ندرس التيّارات التي تنتجها الحركة النسبية لمغنطيس وموصل»[11].

---

(10) Einstein, 1919.
نقلًا عن: Miller, 1998a, p. 137.

(11) Einstein, 1905c, p. 406.

وبحسب نظريّة أينشتاين النسبية، فإن التحريض الكهرطيسي لا يمكن أن يُناقش إلا باستخدام مصطلح الحقول، لا مصطلحيْ الحقول والقوى، كما جاء في نظريّة لورنتز.

إن إشراق عام 1907 قاده إلى أن يكتشف أن «حقل الجاذبية هو أيضا ليس له سوى وجود نسبي». يتفق مراقبان، أحدهما على الأرض والآخر ساقط مع حجر، على المقدار الوحيد القابل للقياس ـ كم من الوقت يأخذ حجرٌ حتى يضرب الأرض ـ ولكنهما يعطيان تفسيرين مختلفين. المراقب الذي على الأرض يرى الحجر متسارعًا، في حين يسقط الآخر إلى جانبه في سكون نسبي[12].

كان لا بد أن تجري محاولات أينشتاين الأولى لاكتشاف هذا الوضع على نحو كهذا. يدرس المسألة أولًا من وجهة نظر (جملة مرجعية) المراقب الواقف على الأرض، والذي يعتبر أن القوة الوحيدة المؤثرة في الحجر السّاقط سقوطًا حرًا هي وزنه. يتخذ أينشتاين طرائق بسيطة، ثم يُدخل الرياضيات في الجملة المرجعية للمراقب الساقط مع الحجر سقوطًا حرًا، والاثنان في حالة سكون نسبي، ولذلك فإن الحجر بالنسبة إليه لا وزن له. ومع أن عشرات العلماء قد «رأوا» أو تخيّلوا هذه الحالة البسيطة، فلا أحد إلا أينشتاين رأى «بنيتها العميقة»: مع شرط معيّن (سيوضَّح في الحال)، وهو أن تعكس معادلات ميكانيكا نيوتن الوضع الواقعي للمراقب الساقط والحجر العديم الوزن

(12) للاطلاع على التفاصيل، انظر: Miller, 1999, pp. 94 - 96, and 101 - 102.

لتدقيق أينشتاين المنشور في بحثه المنقح. انظر: Einstein, 1907, and 1907b.

المتحركـ معه في سكون نسبي في ظرف واحد فقط ـ إذا كان التسارع بين المراقبيْن، حسب قياس المراقب الساقط، مساويًا ومعاكسًا لحقل الجاذبية الذي يشعر به المراقب على الأرض. وفي هذه الحالة «لا يوجد بالنسبة إلى (المراقب الساقط سقوطًا حرًا) **حقل جاذبية**.... لذلك فإن للمراقب الحق في أن يفسّر حالته بأنها ساكنة».

إن هذه النتيجة ذات دلالة عميقة: التسارع والجاذبية متكافئان. وهذا ما دعاه أينشتاين «مبدأ التكافؤ»[13]. إن وجودَ حقل الجاذبية متصل بالتسارع. وما يوضِّح ذلك عادة هو ما تختبره في مصعد هابط. فلو اتفق أن وقفت على سلّم، لشعرتَ أنك أخفّ وزنًا منك وأنت واقف على الأرض. ومن جهة أخرى، تستطيع أن تتخيّل أن المصعد الهابط ساكن بالفعل وأنت في حقل جاذبية أقل من حقل جاذبية كوكب الأرض ـ أقل بمقدار تسارع المصعد تمامًا. وإذا أشار المصعد إلى الصفر فجأة، وقعتَ في متاعب، لأن ذلك يعني أن الكابلات قد انفصلت وأنت الآن في حالة سقوط حر. وفي هذه الحالة أنت بلا وزن، مثل الحجر في تجربة أينشتاين الفكرية، وبالتالي لا يوجد حقل جاذبية في جوارك المباشر.

وما أن تمكّن من دراسة الجملة المرجعية للمراقب الساقط في «حالة سكون» حتى أصبح من غير الممكن أن تختلف قوانين الفيزياء في هذه الجملة عن أمثالها في أي جملة أخرى. لذلك، كما كتب

---

(13) استخدم أينشتاين مصطلح «مبدأ التكافؤ» أول مرة في عام 1912. انظر: Einstein, 1912.

ولم تنطبق نتيجة 1907 إلا على التسارع الخطي الثابت، ومرّت ثماني سنوات من العمل الشاق حتى عُمِّمت لكي تشمل أيَّ نوع من التسارع.

أينشتاين في عام 1919، «ينبغي أن تتوسع فرضية النسبية» حتى تشمل الجمل المرجعية للتسارع.

كان اكتشاف أينشتاين لمبدأ التكافؤ الخطوة الأولى في تعميم النسبية الخاصة. وكانت النتيجة المباشرة هي أن كل جملة مرجعية يمكن أن تُستخدم كمنصة قياس. فالجمل كلها سواء، وهذا يزيل شيئًا غير متناسق في النسبية الخاصة. وبما أنها كانت توسيعًا لميكانيكا نيوتن إلى جمل متحرّكة في سرعات تقبل المقارنة مع سرعة الضوء، فقد منحت أيضًا جمل المراجع العطالية مكانة مفضلة. وترث النسبية الخاصة من الميكانيكا النيوتونية أيضًا التباسات تتعلق بما سيواجه المراقبين في الجمل المرجعية للتسارع، وهو الأمر الذي سيخففه أخيرًا مبدأ التكافؤ[14].

ومن بين النتائج المدهشة لمبدأ التكافؤ هو أن الزمان يتوقف على حقل الجاذبية الذي يتفق أن تكون الساعة فيه، وكذلك تفعل سرعة الضوء[15]. وبالتالي فإن أينشتاين كان عليه في أثناء البحث عن نظرية

---

(14) تذكّرْ مثلًا، القوةَ التي تثبتك إلى جدار أسطوانة تدور بك في حديقة ملاهٍ، وذلك حين تهبط أرضية الأسطوانة. هذه القوة ليست حقيقية من وجهة نظر الميكانيكا النيوتونية لأنها لا تعتمد على كتل ومواقع أجسام أخرى. ومن خلال مبدأ التكافؤ فإن مثل هذه القوة يمكن ربطها بحقول الجاذبية. وهذا الكلام المختصر جدًا يعطي فكرة خاطئة عما تبيّن في ما بعد كم كان صعبًا على أينشتاين.

(15) توصّل أينشتاين إلى هذه النتائج في عام 1907 على النحو التالي: إن معادلات المدد الزمنية بين جملتين مرجعيتين تتضمنُ سرعتَهما النسبية. وبالنسبة إلى الحالة التي درسها أينشتاين في عام 1907 ـ التسارع الخطي الثابت ـ فالدقة تقتضي طرح هذه السرعة النسبية بالنظر إلى التسارع. ومن خلال مبدأ التكافؤ، يحلّ حقل الجاذبية محل التسارع. ومن أجل أن تحفظ معادلات لورنتز صيغتها في جملة مرجعية مسرَّعة، أي أن تفي بما يقتضيه مبدأ النسبية لجمل مرجعية متسارعة، يتبين إن سرعة الضوء تتوقف على تسارع الجملة المرجعية، وعلى حقل الجاذبية من خلال مبدأ التكافؤ.

عامة للنسبية أن يسقط البديهة الثانية للنسبية الخاصة: لا ينتقل الضوء في خط مستقيم بالسرعة ذاتها في كل جملة مرجعية.

والعلاقة المباشرة بين التسارع والجاذبية اقتضت من أينشتاين أن يتخلّى عن التفريق بينهما في ميكانيكا نيوتن، هذا التفريق الذي أحاطت به هالة القدم، وصار الآن زائدًا عن الحاجة. وهذا يعيدني إلى الشرط الذي ذكرته آنفًا. إن العلم النيوتوني يفترض أن للأشياء نوعين مختلفين من الكتل، جاذبة وعاطلة (وازنة وقاصرة). الكتلة الجاذبة هي مقياس جاذبية الجسم، في حين أن الكتلة العاطلة هي مقياس طريقة استجابات الجسم للدفع والجر. وقد أعلن أينشتاين أن هاتين الكتلتين شيء واحد. وما كان حاسمًا بالنسبة إلى حسابه المتعلق بمبدأ التكافؤ هو أن الكتلتين تساوي إحداهما الأخرى في الواقع. وهكذا أزال لاتناظرًا آخر غير متأصل في الظواهر: لِمَ يكون لدينا كتلتان إذا كانت واحدة تفي بالغرض؟

أتوافرت في عام 1907 أفكار توحي إلى أينشتاين بالتساوي بين الكتلتين الجاذبة والعاطلة؟[16] ومن جديد نجد أنفسنا عائدين إلى كتاب **العلم والفرضية**، حيث اكتشف بوانكاريه بعد بحث دقيق فرضية ضمنية أخرى[17]. كانت هذه الفرضية متوارية في طريقة استخدام الفلكيين المعهودة قوانين الحركة عند نيوتن لكي «يوازنوا» بين الكواكب والتوابع، من مثل كوكب الأرض. وفي الرياضيات، عادلوا في الواقع

---

(16) أجرى العالم الهنغاري التجريبي رولاند فون إيوتفوس (Roland von Eötvös) تجارب عالية الدقة من أجل إثبات هذا التكافؤ في عام 1891، ولكن أينشتاين ادعى أنه لم يطلع عليها. انظر: Einstein, 1934a, p. 80.

(17) Poincaré, 1902, p. 121.

بين كتلة القمر الجاذبة وكتلته العاطلة. ولذلك نحن نفترض ضمنًا التساوي الدقيق بينهما، كما كتب بوانكاريه. ولكنه لم يذهب إلى أبعد من ذلك، مثلما فعل في ملاحظته المتعلقة بالتزامن في الكتاب نفسه.

ورأى أينشتاين أن هذا الافتراض الضمني، أو اللاتناظر، يحجب قانونًا عميقًا من قوانين الطبيعة: التكافؤ بين الجاذبية والتسارع. وإذا سلّمنا أن العلم والفرضية كان كتابًا رائجًا جدًا، فما الذي قد يكون نبّه أينشتاين إلى رؤية معنى عميق في هذا المقطع؟ أظن أن ذلك كان تذوُّقه المعتدل للجمال، والذي استخدمه بغية إزالة عدم التناسق بكل صوره.

وما يبعث على الدهشة هو أن التفاصيل الرياضية في تجربة أينشتاين الفكرية عام 1907 بالغة الدقة حتى في سياقها التاريخي. لا ضرورة للدراسات الرياضية المعقدة لأن أينشتاين مضى رأسًا إلى اللب التصوري للمسألة. إن سمة الإبداع الرفيع هي تمكُّن المبدع التام من جميع المهارات الفنية بحيث يستطيع التحليق فوق التفاصيل غير الأساسية، ويمضي رأسًا إلى لب المشكلة. لقد فعل ذلك موزارت في الموسيقا، وبيكاسو في الفن، وأينشتاين في الفيزياء.

تمثيل الزمان والمكان بالأشكال الهندسية

واجه بوانكاريه المعطيات التجريبية نفسها مثل أينشتاين ـ تجارب انجراف الأثير الفاشلة والقياسات التي أجراها كاوفمان على كتلة الإلكترونات العالية السرعة ـ وأنتج صيغة رياضية تماثل نسبية أينشتاين الخاصة، في بحثين رائعين في عامي 1905 و1906[18].

---

(18) انظر: .Poincaré, 1905b, and 1906

حللت أبحاث بوانكاريه 1905 و1926 في: .Miller, 1973, and 1998a

وانسجامًا مع إصرار بوانكاريه على دراسة المعطيات التجريبية فقط، والانطباعات الحسيّة فقط عندما يتعلق الأمر بالمكان والزمان، فإنه لم يتنازل إلى تحليل الزمان والتزامن. كان هذا يقتضي التخلّي عن المعطيات التجريبية إلى مجال التجريب الفكري الرفيع للصور البصرية. بقي بوانكاريه مشدودًا إلى الأرض. لم يقصد من هذين البحثين إلا تقديم أساس رياضي متين لنظرية لورنتز في الإلكترون.

ومن بين النتائج في بحث 1906، والتي تجاوزت هدفها المعلن، مقاربات رياضية معيّنة استخدمها بوانكاريه أول مرة بغية تسهيل تحليل نظرية لورنتز في الإلكترون. وهي تتضمن إنشاء صيغة رياضية في مكان ذي أبعاد أربعة، والبعد الرابع فيها هو الزمان. وما يدعو إلى الدهشة هو أن بوانكاريه لم يذكر أي جوانب هندسية بصرية لهذه العملية[19].

وقام بذلك عالم رياضيات آخر. ففي عام 1907، أدرك هرمان مينكوفسكي ذو الثلاثة والأربعين عامًا قوة مقاربات بوانكاريه. وتذكّر أينشتاين في وقت متأخر من العمر مينكوفسكي كأحد «المعلمين الممتازين» في معهد البوليتكنيك السويسري، ذلك المعهد الذي «تلقيتُ فيه بالفعل تعليمًا رياضيًا سليمًا»[20]. وفي عام 1902، تلقّى مينكوفسكي دعوة إلى غوتنغن حيث نظّم خلال السنة الدراسية

---

(19) انظر: Miller, 1986b, Article 1.

(20) Einstein, 1946, p. 15.

نوقشت نتائج مينكوفسكي في: Galison, 1979; Miller, 1986a, Chapter 7, and Walter, 1999.

1907 ـ 1908 حلقة دراسية عن التطورات الأخيرة في الديناميكا الكهربائية. كانت أبحاث أينشتاين وبوانكاريه من بين الأبحاث التي نوقشت. وكان مينكوفسكي حينئذ قد حقق شهرة في علم الرياضيات، غير أن شهرته الأوسع بين الفيزيائيين جاءت من ارتباط اسمه باسم طالب سابق كان يتغيب عن دروسه. ولما قرأ مينكوفسكي بحث أينشتاين عن النسبية كان رد فعله المباشر: «لم يكن يخطر لي بالفعل أن يكون أينشتاين قادرًا على ذلك»[21]. لقد تذكّره على الأقل.

اكتشف مينكوفسكي أن منهج بوانكاريه الرياضي قدَّم أساسًا من أجل صياغة هندسية لـ «نظرية لورنتز ـ أينشتاين في الإلكترون» في مكان ذي أربعة أبعاد، إضافة إلى صور بصرية. أدرك أن سرعة الضوء هي ما يربط الأبعاد المكانية الثلاثة بالزمان (الشكل7 ـ 1).

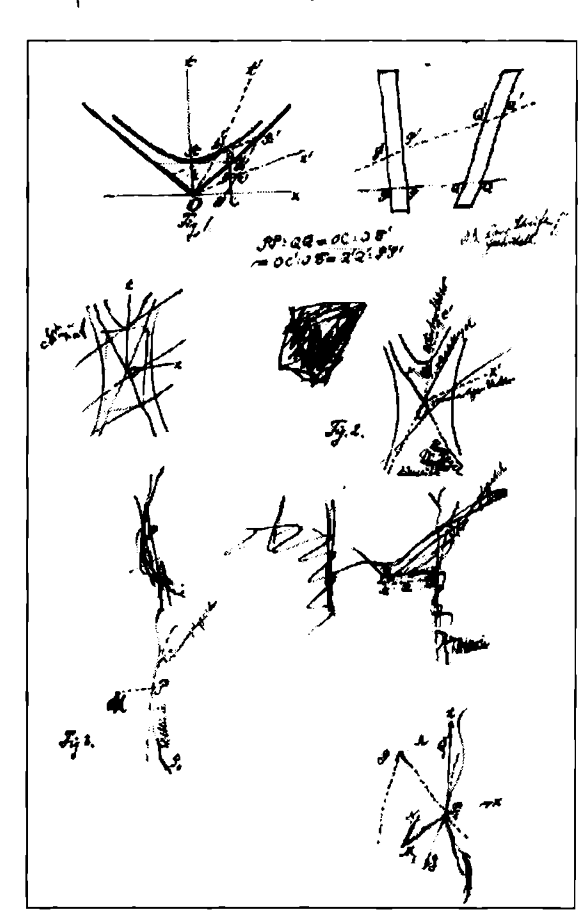
وذهب مينكوفسكي إلى أبعد من ذلك حين عمَّم تحليله الرياضي على الهندسة اللاإقليدية[22]. كان حلُمه الأخير، وهو حلمُ رينيه ديكارت (Descartes) منقولًا إلى القرن العشرين، أن يملأ الفراغ بالنقاط في المكان ـ الزمان (الزمكان). ومع أن بوانكاريه قد رأى أيضًا بكل وضوح أن المكان والزمان، في صيغته الرياضية، مرتبطان في الزمكان، فقد اختار أن يتجاهل تشعباتها العميقة. وفي عام 1912

---

(21) Born, 1958, p. 218.

(22) أنجز ذلك بالتعبير عن الهندسة ذات الأبعاد الأربعة باستخدام لغة الدوالّ الرياضية التي تصف السطوح في مكان ذي أبعاد أربعة أو مكان لاإقليدي. ولقد وجد الفيزيائيون، بمن فيهم أينشتاين، أن الصياغة اللاإقليدية صعبة الفهم. انظر: Walter, 1999, pp. 94 - 105.

كتب أن عدم اعتبار هذا الاتحاد رياضيًّا معناه الاعتراف بأن الزمان نسبي[23]. أما بالنسبة إلى مينكوفسكي فثمّة نتائج فيزيائية عميقة ينبغي أن تُكشف. وفي عام 1908 عبّر عن ذلك تعبيرًا بليغًا: «من الآن فصاعدًا فإن المكان وحده، والزمان وحده، قد حُكم عليهما بأن يصيرا إلى



الشكل 7 ـ 1، تخطيطات توضح زمكان هرمان مينكوفسكي أعدّها من أجل خطابه «المكان والزمان» الذي ألقاه في عام 1908. الأرقام تشير إلى نص الخطاب.

(23) Poincaré, 1913, pp. 108 - 109.

مجرد ظلال، ولن يحافظ على حقيقة مستقلة إلا نوع من الاتحاد بينهما»[24]. ثم إن مينكوفسكي توفي في عام 1909 عن عمر لم يتجاوز الخامسة والأربعين، وكان موته مبكرًا بالفعل.

وصف أينشتاين محاضرات الأستاذ كارل فريدريش غايزر في الهندسات العليا في معهد البوليتكنيك السويسري بأنها «ضربات معلم في فن التدريس»[25]. وقد تذكّر محاضرات غايزر (Geiser) وهو يعمل على تعميم النظرية النسبية الخاصة[26]. ولكن **العلم والفرضية** هو الكتاب الذي قرأ فيه أينشتاين عن أسس الهندسة. ففي بحث النسبية مثلًا أشار إلى أهمية «صفات التجانس التي ننسبها إلى المكان والزمان»[27]. وكذلك نسب بوانكاريه صفة «التجانس» إلى المكان الأساسي في الرياضيات حيث تتكافأ كل النقاط[28]. ومن دون هذه الصفة، من المستحيل إقامة علاقات بين الأشياء، وهو أمر أساسي لنظرية بوانكاريه في أصول الهندسة. ونقل أينشتاين شرط بوانكاريه للتجانس إلى المكان في الفيزياء والذي هو فارغ أيضًا، بعد أن أُعلن أن الأثير «زائد على الحاجة». ولأن التجانس يضمن تكافؤ النقاط في المكان وجمل المراجع العطالية التي تشغلها، فإن المعادلات الرياضية للتحرك بين الجمل المرجعية يمكن أن تُختزل

---

(24) Minkowski, 1908, p. 104.

(25) رسالة أينشتاين إلى أرنولد هايم، 14 تموز/ يوليو 1952. نقلًا عن: CPAE1, p. 44.

(26) انظر: CPAE1, p. 44, note 11.

(27) Einstein, 1905c, p. 375.

(28) Poincaré, 1902, p. 78.

إلى أصغر صورة ممكنة. إضافة إلى ذلك فإن أينشتاين، شأن بوانكاريه في العلم والفرضية، أبدى حرصه على التصريح منذ البداية أنه سوف يستعمل «طرائق الهندسة الإقليدية لكي يحلل الميكانيكا»[29].

لم يترك تمثيل مينكوفسكي الهندسي لدى أينشتاين انطباعًا قويًا في البداية، فلقد اعتبره مجرد سعة اطلاع. لكن بدءًا من عام 1912، أخذ يدرك أن النسبية الخاصة لا يمكن أن تتوسع حتى تشمل الجاذبية إلا إذا كان تمثيلها هندسيًا إلى حد كبير[30]. وهنا أتته النجدة للمرة الثالثة من صديقه غروسمان، أستاذ الرياضيات في المعهد السويسري منذ عام 1907[31].

وحتى الفيزيائيون الذين كانوا أبرع من أينشتاين في الرياضيات لم يستوعبوا على الفور ما طرحه مينكوفسكي، فقد واصلوا فحص نظرية أينشتاين النسبية باستخدام مناهج تحاشت الهندسة اللاإقليدية[32]. أما علماء الرياضيات الذين درسوا تعليقات بوانكاريه على العلاقات بين الهندسة والفيزياء، فكانت ردّة فعلهم أسرع. ولكن بحث أينشتاين

---

(29) المصدر نفسه، ص 111، وكذلك: Einstein, 1905c, p. 371. يميز بوانكاريه بين الفضاءين الرياضي والفيزيائي. انظر: Miller, 2000, pp. 196 - 202.

(30) انظر: Einstein, 1916, and Miller, 1998a, p. 241.

(31) خلال فترة 1912 ـ 1913 نشر أينشتاين وغروسمان بحثين عن الجاذبية. مات غروسمان في عام 1936.

(32) انظر: Miller, 1998a, Chapter 7; Corry, 1999, and Walter, 1999.

ابتكر أينشتاين طريقة أعمق، في رأي مينكوفسكي، للتعبير عن نظرية لورنتز في الإلكترون.

الذي بدأ في عام 1912 هو الذي أظهر المعنى العميق في اقتراحات مينكوفسكي. وخلال عام 1916، استطاع عالم الرياضيات البارز في ذلك الوقت، دافيد هيلبرت (Hilbert)، أن يعلن «**أن على الفيزيائي أن يصبح مهندسًا**»[33]. وكان الفنانون قد استوعبوا أهمية التمثيل الهندسي للطبيعة قبل بضع سنوات.

أنجز أينشتاين النظرية النسبية العامة في عام 1915. والمكان ـ الزمان في هذه النظرية بنية ذات أربعة أبعاد تشوّه شكلَها أشياءٌ ضخمة في داخلها، وتنزلق أشعة الضوء فيها على تحدّبها. إنها إضفاء للطابع الفكري على أثير لورنتز: وتعرض خصائص النظرية رياضياتها عرضًا أكثر اتساقًا وأقل التباسًا من نظرية لورنتز الكهرطيسية بما فيها من كميات غير قابلة للقياس.

خاتمة الكوميديا الأكاديمية

بعد أن درس جاكوب لاوب أبحاث أينشتاين عن النسبية، كتب إلى أينشتاين في 1 آذار/ مارس 1908: «يجب أن أعترف لك بأني أصبت بالدهشة حين قرأت أن عليك أن تجلس في مكتب مدة ثماني ساعات كل يوم. إلا أن التاريخ حافل بالنكات الفظيعة»[34].

---

(33) من مخطوطة مقرَّر قدّمها هلبرت خلال فترة 1916 ـ 1917 نقلًا عن: Corry, 1999, p. 178.

(34) نقلًا عن: Fölsing, 1998, p. 235.

في صيف 1908 كان لاوب وأينشتاين منهمكين في مراسلات مفعمة بالحيوية عن طريقة تطبيق نظرية أينشتاين النسبية على أحجار المغنطيس والمواد العازلة، والتي تبيَّن أنها مشكلة ذات صعوبة خاصة، ومع ذلك ينبغي حلها حلًا مرضيًا. وخلال نيسان/ أبريل 1908 قضى أينشتاين ولاوب ثلاثة أسابيع في بيرن وكتبا بحثين عن الموضوع تبيَّن في ما بعد أنهما غير صحيحين.

والنكتة الفظيعة الأخرى كانت كوميديا سعي أينشتاين إلى دخول عالم الجامعات. ففي العام السابق، وبعد أن خاب أمله في دائرة براءات الاختراع، قرر أن يسعى من جديد للحصول على وظيفة محاضر خاص. وما بين 5 كانون الثاني/ يناير و11أيار/ مايو 1907، كتب إلى صديق كان يعزف معه موسيقا: «كل أموري تسير على ما يرام، فأنا موظف فيدرالي محترمٌ أعبث بالحبر وأتقاضى راتبًا لائقًا. إني أمارس هوايتي الرياضية ـ الفيزيائية المفضلة، وأنقر أوتار الكمان ـ وذلك من ضمن قيود أشياء لا ضرورة لها من هذا النوع فرضها عليّ ابني الصغير ذوالعامين»[35]. كان محتاجًا إلى وقت من أجل «المتاعب» أكثر مما كانت تتيحه له دائرة براءات الاختراع.

وبعد أن نال شهادة دكتوراه، قرر أينشتاين أن يسلك السبل التقليدية لكي يصبح محاضرًا خاصًا. وفي أثناء ذلك كان يراسل علماء ألمان بارزين من مثل فين، ولاوه، ومينكوفسكي، وبلانك، وكان أنجز بحثًا كبيرًا راجع فيه النسبية. شعر أنه قادر على أن يتلافى كتابة رسالة التأهيل ـ العمل الرسمي والأصيل، بعد أطروحة الدكتوراه، والذي تتطلبه هذه الوظيفة.

وهكذا فإن أينشتاين الذي أصبح يعي أهميته، حزم سبعة عشر بحثًا من أبحاثه، وقدّم الحزمة إلى جامعة بيرن مع سيرة علمية موجزة. قُبلت الأبحاث المنشورة وفق أنظمة التوظيف في الجامعة باعتبارها «منجزات بارزة أخرى»، وهذه هي عبارة الالتفاف ذاتها المستخدمة في جامعة زيورخ[36]. غير أن أحد أعضاء هيئة التدريس ـ وهو، على

---

(35) CPAE5, p. 43.

(36) CPAE5, p. 48, note 2.

الأرجح، إيمي فورستر (Aimé Forster)، أستاذ الفيزياء التجريبية الهرِم، وربما الخَرِف ـ اعتبر نظرية أينشتاين النسبية «مثيرة للجدل»، فرُفض طلبه[37]. ومع ذلك ففي شباط/ فبراير 1908، عندما قدّم أينشتاين بحثًا رسميًا يؤهله للتدريس في الجامعة مستندًا إلى عمله الجاري على الإشعاع، لم تجرؤ الجامعة على الرفض، ومردّ ذلك، إلى حد بعيد، إلى أن أينشتاين كان قد نال اعتراف كبريات الجامعات الألمانية. وبحلول ربيع 1908 كان محاضرًا خاصًا. حضر أول سلسلة محاضرات له شافان وزميلان من دائرة براءات الاختراع هما بيسو وهاينريش شينك (Schenk). وبعد فصلين دراسيين، لم يَسجّل سوى طالب واحد، فألغى أينشتاين الصف[38].

وداعًا لدائرة براءات الاختراع

وحدث أخيرًا شيء عظيم على الجبهة الأكاديمية في عام 1908، عندما طُرح موضوع تعيين أينشتاين أستاذًا مشاركًا في جامعة زيورخ. لكن قبل ذلك أيضًا حدثت كوميديا أكاديمية أخرى. كان ألفرد كلاينر، أستاذ الفيزياء التجريبية في زيورخ، الذي أخّر قراءة أطروحة أينشتاين عام 1901، يتابع فعلًا عمل أينشتاين باهتمام منذ عدة سنوات[39]. وبدا أن الوقت مناسب للتفكير الجاد في وظيفة له. ومن أجل تقويم قدرة

---

(37) Seelig, 1952, p. 103.

(38) كان الطالب الوحيد هو ماكس شتيرن (Stern) الذي كان اهتمامه منصبًّا على رياضيات التأمين لا على العلم. انظر: Fölsing, 1998, pp. 237 - 238.

(39) CPAE5, pp. 96, note 5.

أينشتاين التعليمية، بدأ كلاينر زيارة إلى صف أينشتاين في بيرن خلال فصل الدراسة الصيفي في عام 1908، حين كان يحاضر أمام طالب واحد. وصل كلاينر لكي «يأخذ فكرة عن الرجل» فوجده ناقص التأهيل[40]. وما لبث أينشتاين الذي لم يتحمل ذلك أن ردّ: «لم يكن إلقائي المحاضرة في تلك المناسبة بديعًا ـ لأنني كنت غير مستعد تمام الاستعداد من ناحية، ومن ناحية أخرى لأن التعرض للتفتيش أثار أعصابي قليلًا»[41].

واستاء أينشتاين أيضًا من إطلاع كلاينر الآخرين على تقويمه السيّئ. ورغم ذلك أصرّ كلاينر على اقتناعه في ما يخص قدرة أينشتاين التعليمية. ثم إن تقويمًا آخر جرى تنظيمه، ونجح فيه أينشتاين[42]. كتب إلى لاوب، «أنا محظوظ. وعلى خلاف عادتي، أحسنت إلقاء المحاضرة في تلك المناسبة ـ وهكذا انتهى الأمر».

«انتهى الأمر» في 6 أيار/ مايو 1909، عندما تمّت الموافقة على وظيفة أينشتاين في زيورخ، على أن يبدأ العمل في 15 تشرين الأول/ أكتوبر 1909. ولما سمع لاوب الخبر كتب إلى أينشتاين، «لقد آن الأوان أن تغادر دائرة براءات الاختراع»[43]. فأجاب أينشتاين، وكان مستاء بعض الشيء من الجهد الذي بُذل من أجل ذلك ومن

---

(40) رسالة أينشتاين إلى جاكوب لاوب، في: CPAE5, p. 120.

(41) المصدر نفسه.

(42) هذه المحاضرة كان أينشتاين قد ألقاها على جمعية بيرن الفيزيائية في 11 شباط/ فبراير 1909، وعنوانها «الديناميكا الكهربائية ومبدأ النسبية». انظر: CPAE5, p. 190, note 6.

(43) رسالة أينشتاين إلى جاكوب لاوب، في: المصدر نفسه، ص 117.

البحث الذي ما زال يتوقع أن يقوم به: «ها أنا الآن موظف في نقابة البغايا»[44]. وفي تموز/ يوليو 1909، منحته جامعة جنيف أول شهادة فخرية. ومن بين الذين مُنحوا هذه الشهادة ماري كوري (Marie Curie)، وفلهلم أوستفالد، فيزيائيّ لايبزغ الذي لم يردّ مطلقًا على أينشتاين أو والده في الأيام السود عام 1901. وفي السنة اللاحقة رشّح أوستفالد أينشتاين لنيل جائزة نوبل.

وفي 6 تموز/ يوليو 1909، أبلغ أينشتاين دائرة براءات الاختراع عزمه على الاستقالة. كتب هالر أخيرًا تقريرًا مؤثرًا عنه قال فيه: «إن مغادرتك خسارةٌ لدائرة براءات الاختراع»[45]. وكان أينشتاين أيضًا قد دُعي إلى أول مؤتمر كبير للفيزيائيين، وهو اللقاء السنوي للعلماء والفيزيائيين الألمان، في 21 ـ 25 أيلول/ سبتمبر، 1909 حيث قدّم محاضرة رئيسة[46]. غادر بيرن إلى سالزبرغ قبل أسبوعين من بداية المؤتمر. وفي محاضرة مثيرة لقيت استقبالًا جيدًا عنوانها «حول تطوّر تصوراتنا عن وجود الإشعاع وتكوينه»، بحثَ تعارضَ التمثيل الموجي التقليدي للضوء مع تمثيل الفوتون، أو كم الضوء.

حتى يومنا هذا يحار الفيزيائيون في أمر الضوء، كيف يمكن أن يكون موجة وجُسيمًا معًا. كتب أينشتاين إلى هابخت ما بين 18 و25

(44) رسالة أينشتاين إلى جاكوب لاوب، في: المصدر نفسه، ص 120.
لو علم أينشتاين ما كان يدور وراء الكواليس لوجد مزيدًا من المتعة في كوميديا عالم الجامعات. انظر: Fölsing, 1998, pp. 249 - 251.

(45) نقلًا عن: Fölsing, 1998, p. 253.

(46) انظر: Einstein, 1909.

أيار/ مايو 1905، أنه يعتبر كموم الضوء أو فوتوناته فكرة «ثورية جدًا»، ومن استخدامه كلمة «تصوراتنا» في عنوان محاضرته يمكن أن نفهم السبب. إن كموم الضوء «أعجوبة» لأنها تتعارض مع تمثيلنا المعتاد للضوء كظاهرة موجية. ومن ناحية أخرى فإن أينشتاين لم يعتبر النظرية النسبية ثورية مطلقًا، بل امتدادًا طبيعيًّا للعلم النيوتوني.

وفي جامعة زيورخ درّس أينشتاين سبع ساعات في الأسبوع، وكان جادًا في ذلك للغاية، فتلقّى تقديرًا عاليًا من طلابه. ولكنه لم يكن سعيدًا كما توقّع. «كان وقت الفراغ أقل مما كان في بيرن في واقع الأمر»[47].

بعض الآراء الواردة بشأن النسبية الخاصة وواضعها

إن اكتشافات أينشتاين الكبيرة في عامي 1905 و1907 قام بها وحده عمليًّا. لم يكن زملاؤه الوحيدون علماء محترفين بل شبابًا متحمسين كان نضجُهم المبكر ورأيهم محرّضًا لفكره. وكانت حياته المنزلية عقيمة وكئيبة.

وما كان للاعتراف المبكّر الذي ناله أينشتاين ليَفي بالمطلوب كل الوفاء. لقد اعتُبر بحث التأثير الكهرضوئي بحثًا غريبًا[48]. وبعد أن ظهرت نظريته في الحركة البراونية، صدرت على الفور نظرية أخرى وجد معظم العلماء أن طرائقها، وإن كانت أقل عمقًا، هي أسهل منالًا[49]. وجرى تفسير عمله عن الديناميكا الكهربائية بأنه تعميم

---

(47) CPAE5, p. 140.

(48) انظر: .Chapter 6, note 62

(49) انظر: .Pais, 1982, pp. 100 - 103

لنظرية لورنتز في الإلكترون. وأما وحدة هذه الأبحاث الثلاثة ومعناها فقد وقع تقصير في فهمها زمنًا طويلًا. ولكن الأمر الوحيد الذي يمكن أن يكون قد أورثه أسفًا شخصيًّا دائمًا هو أن العلماء الذين كان يهتمّ أكثر ما يهتمّ بآرائهم ـ لورنتز، وبوانكاريه، وبلانك ـ لم يقرّوا تمامًا بالنسبية الخاصة.

إن نتائج أينشتاين تختلف عن نتائج لورنتز وبوانكاريه اختلافًا جذريًّا. ففي نظريته مثلًا، هناك مراقبون مختلفون في حركة نسبية في ما بينهم، يقيسون أطوالًا مختلفة لعِصيّ ساكنة في جمل مرجعية أخرى. وليس للعصا شيء اسمه طول حقيقي. إن الطول كمية نسبية. والطول الحقيقي للعصا في نظرية لورنتز، هو طولها وهي ساكنة في الأثير ـ ولكن إخفاق تجارب انجراف الأثير حال دون قياس هذا البعد. وحين ألغى أينشتاين فكرة النقطة المرجعية المختارة من الفيزياء، ألغى معها الكميات المجهولة التي لم تخدم أي غاية.

وبالنسبة إلى بوانكاريه، فإن التعارضات بين نظرية لورنتز والمعطيات التجريبية كانت تعني أنه لا يستطيع أبدًا أن يرفع مبدأ النسبية إلى مستوى النص المتجاوز للبرهان التجريبي[50]. وحتى بعد أن تبيّن خطأ معطيات كاوفمان، بقيت التنبؤات غير الصحيحة عن توسيع نظرية لورنتز حتى تشمل ظواهر الجاذبية[51]. وتبيّن في النهاية صواب «رأي» الموظف في دائرة براءات الاختراع حول معطيات

---

(50) انظر: Miller, 1998a, pp. 245 - 350.

(51) ولا سيما ما يخصّ ازدياد حضيض كوكب عطارد، والذي تبيّن من نظرية بوانكاريه في الجاذبية أنه غير صحيح، انظر: Poincaré, 1908, p. 261.

كاوفمان. وبعد ذلك، رغم تأكيد لورنتز وبوانكاريه أهمية المعطيات التجريبية، فإنهما توقفا عن طلب مزيد من البرهان التجريبي.

التقى بوانكاريه وأينشتاين في مؤتمر سولفي (Solvay) الذي عُقد في بروكسل من 30 تشرين الأول/ أكتوبر إلى 3 تشرين الثاني/ نوفمبر 1911. كان الموضوع بنية الضوء، بعد أن أقرّ معظم العلماء بالنظرية النسبية[52]. ومع أنه لا يوجد حوارات مدوّنة بينهما، فإن أينشتاين أخبر زانغر أن «بوانكاريه كان على العموم سلبيًّا تمامًا، ومع كل ما يتحلّى به من ذكاء، لم يُظهر إلا قليلًا من الفهم للوضع»[53].

ورغم اختلافاتهما، كتب بوانكاريه بُعيد مؤتمر سولفي رسالة زكّى فيها أينشتاين للتدريس في المعهد السويسري الذي تخرّج منه: «إن السيد أينشتاين هو أكثر المفكرين الذين التقيتهم أصالة... وبما أنه يبحث في كل الاتجاهات، فلا بد من توقّع خلاف ذلك، وهو أن تكون أكثر الطرق التي يسلكها مسدودة»[54]. ولا شك في أن النسبية كانت إحدى هذه الطرق. إن بوانكاريه لم يرجع إلى أبحاث أينشتاين المطبوعة لاستيفاء المعلومات بل هو لم يذكرها، ولم يربط اسم

---

(52) إن العامل الحاسم في تفسير وجهات نظر أينشتاين، ولورنتز ـ بوانكاريه كان تبيان الفارق بين فرضية لورنتز عن الانكماش، ووصف انكماش الأجسام المتحركة في نظرية أينشتاين النسبية. انظر: .Miller, 1998a, pp. 245 - 253

(53) رسالة أينشتاين إلى زانغر في 15 تشرين الثاني/ نوفمبر 1909، في: CPAE5, pp. 221 - 222.

(54) Seelig, 1954, p. 163.

كتبت ماري كوري أيضًا رسالة متوهجة بالنيابة عن أينشتاين. انظر: Seelig, 1954, p. 162.

أينشتاين بالنسبية مطلقًا. ظلّ بوانكاريه، حتى وافته المنيّة في عام 1912 عن عمر بلغ الثامنة والخمسين، يرى أن نظرية أينشتاين مجرد رؤية واحدة للوضع، وكان يفضّل نظرية لورنتز[55].

ولو عاش بوانكاريه حتى رأى نظرية أينشتاين النسبية العامة، لَعدل عن رأيه تمامًا، في اعتقادي. والشيء الذي انطبع في ذهن أينشتاين عن بوانكاريه، ولو متأخّرًا، لا بدّ أن يكون صدقه كرجل علم وفلسفة حقيقي. وأقصد بذلك أن نظره الفلسفي كان بالغ الحساسية للتقدم في العلوم. لقد غيّر بوانكاريه رأيه تغييرًا حادًّا مرة على الأقل في حياته العلمية، وذلك عندما تحوّل من الاعتقاد بأن الذرات قد لا تكون إلا مجازات إلى الاعتقاد بأنها كيانات حقيقية. ولم يكن ممكنًا أن يشارك بلا تحفظ في البحث الرائد الرامي إلى تشكيل صورة كهرطيسية للعالم إلا من خلال هذا الانفتاح. كان يمكن أن تقنعه النسبية العامة بأن الزمان والتزامن نسبيان، وتجعله يعدل عن اقتناعه بأن الهندسة الإقليدية ذات الأبعاد الثلاثة تتمتع بامتياز لأنها الصيغة الأبسط أو الأكثر ملائمة. لقد أعادت نسبية أينشتاين الخاصة والعامة تعريف مفهوم البساطة والحس المشترك. والأكثر من ذلك هو أن بوانكاريه ربما كان سيضطر إلى التخلّي عن التفريق الحاد الذي قال به على الدوام بين المكان الرياضي والمكان التمثيلي أو الفيزيائي، ويقرّ بأن هندسة المكان الفيزيائي قابلة للفحص التجريبي. وعن هذه

---

(55) انظر: .Miller, 1998a, p. 240

للاطلاع على تفاصيل هذا التأكيد الذي لا يزال بعض فلاسفة العلم يرونه مغرضًا رغم الدليل التاريخي الموضوعي المناقض لذلك، انظر: .Miller, 1996

القضية كتب أينشتاين في عام 1921، «إن [بوانكاريه] في رأيي على صواب **بالمعنى الأبدي للكلمة**»(56). ولكن **المعنى الأبدي** ليس هو الغاية. المسألة هي أي هندسة تناسب المكان التمثيلي. كانت النسبية العامة أول نظرية يكون فيها نوع الهندسة المستخدمة أمرًا مهمًّا بالفعل. فهي تعرض نصوصًا محددة عن بنية المكان والزمان.

لقد قام ماكس بلانك باكتشافين عظيمين في الفيزياء ـ كم الطاقة، وألبرت أينشتاين. ورغم أن بلانك كان أقدم وأكبر داعم للنظرية النسبية، فهو مع ذلك لم يقرّ بأن أثير لورنتز زائد عن الحاجة، ولم يتوقف عن طلب مزيد من البرهان التجريبي بغية دعم مبدأ النسبية إذ لم يستطع أن يعتبرها بديهة. وفي رسالة أينشتاين إلى زانغر في تشرين الثاني/ نوفمبر 1911، قال إن «بلانك تعرقله شواغل لا شك في زيفها» تخصّ النظرية النسبية، والفوتون أيضًا(57).

ورغم هذه الاختلافات الجذرية، فقد كان لأينشتاين كفيزيائي موقع حسن جدًا عند بلانك، لذلك فإن بلانك والكيميائي الفيزيائي الألماني اللامع فالتر نيرنست (Walther Nernst)، عرضا في صيف 1913 على أينشتاين عرضًا غير عادي للعمل في جامعة برلين تضمّن منصبَ أستاذ عالي الراتب من غير واجبات تدريسية، وإدارةَ معهدٍ للفيزياء النظرية يكون أينشتاين هو العضو الوحيد فيه ويمكن أن يكون مكتبه في الشقة التي يقطنها، وعضويةً ذات راتب في أكاديمية العلوم البروسية. وقد قَبل أينشتاين هذا العرض.

(56) Einstein, 1921, p. 236.

(57) CPAE5, p. 222.

ولكن قبل السفر إلى برلين في أواخر عام 1913، كتب إلى بيسو: «في أثناء ذلك سيكون عليّ أن أجد لورنتز لكي نناقش قضايا أساسية. إنه يبدي اهتمامًا، وكذلك لانجفان. وأما لاوه فهو غير منفتح عندما يتعلق الأمر بقضايا المبدأ، وكذلك بلانك... إن الرؤيا الحرة غير المتحيزة قلما يتميّز بها الراشدون الألمان (المغمضو الطرف!)»[58]. وكان أينشتاين قد ألمّ بهذا الموقف خلال زيارة بلانك إلى زيورخ مؤخرًا. ولما ناقش أينشتاين عمله الجديد على تعميم النسبية حتى تشمل الجاذبية، تذكّر ما قاله بلانك: «يجب كصديق قديم أن أنهاك عنها، فأنت أولًا لن تنجح، وحتى لو نجحت لن يصدقك أحد»[59].

وأما هـ. أ. لورنتز، فقد وصفه أينشتاين في رسالته إلى زانغر في 15 تشرين الثاني/ نوفمبر 1911، فقال: «إن هـ. أ. لورنتز أعجوبة في الذكاء واللباقة. إنه عمل فني حي. وفي رأيي أنه كان أذكى النظريين الحاضرين [في سولفي]»[60]. وكان يراسل لورنتز منذ آذار/ مارس 1909 عن نظرية الإشعاع. ولقد أثرت نغمة الحوار في أينشتاين تأثيرًا عميقًا: «إن أحدًا لا يعجبني مثل هذا الرجل، وقد أقول إني أحبّه»[61]... وهو يعني لي شخصيًّا أكثر من كل من لقيت في رحلة العمر»[62]. وفي 22 تشرين الثاني/ نوفمبر 1911، وبعد أن رفض أينشتاين عرضًا

---

(58) Speziali, 1972, p. 50.

(59) رسالة إي جي شتراوس إلى أ. بايس، في تشرين الأول/ أكتوبر 1979، نقلًا عن: Pais, 1982, p. 239.

(60) CPAE5, p. 222.

(61) رسالة أينشتاين إلى لاوب في 19 أيار/ مايو 1909، في: CPAE5, p. 121.

(62) Einstein, 1957, p. 8.

من أوترخت (Utrecht) لكي يشغل منصب أستاذ، عبّر عن مشاعره العميقة نحو لورنتز: «أكتب هذه الرسالة وأنا مثقل القلب، مثل شخص لم يُنصف والده... لعلك أحسست أنني أحترمك احترامًا يفوق الوصف»[63].

إن الطلاقة في عدة لغات، والمهارات الدبلوماسية الفائقة، والاستيعاب الموسوعي للعلوم ـ كل ذلك قد جعل لورنتز مؤهلًا تمامًا لكي يترأس ندوة دولية مثل مؤتمر سولفي. وفي هذا الجمع من الناس الذين يصعب إرضاؤهم، لم يكن ذلك بالعمل العادي. ومع ذلك، كانت خيبة أينشتاين كبيرة حين اعتبر لورنتز النظرية النسبية مجرد بديل من نظريته في الإلكترون، والتي ليس فيها نسبية زمن. ومع أن النظريتين كانتا بالفعل متكافئتين رياضيًّا فإنهما لم تكونا متكافئتين فيزيائيًّا[64]. ورغم هذا كله فإن لورنتز دعم، بل ألهم عمل أينشتاين الرامي إلى تعميم النسبية الخاصة. وفي النسبية العامة، رأى لورنتز أثيره يرجع في قناع مركّب المكان ـ الزمان الذي يحمل الضوء في انتقاله.

أصبح لورنتز وحده ملهمًا شخصيًّا لأينشتاين، ولا أحد سواه بعد عام 1907. وخلال عام 1905 الذي شهد معجزات أينشتاين الكبرى وعام 1907 الذي شهد معجزاته الصغرى، لم يكن محتاجًا إلى ملهم إلا نفسه. ومن المؤكد أن ميليفا لم تعد تؤدي هذا الدور. كان أينشتاين

---

(63) CPAE5, p. 227.

(64) انظر: Miller, 1998a, pp. 240 - 242.
كان هذا معلومًا من لورنتز وبوانكاريه. انظر: Miller, 1996.
ولكنهما أصرّا على عكس ذلك وكانا مخطئين في ذلك.

في هذا مثل بيكاسو في عام 1907، عندما أصبح سيزان مصدر إلهامه، ولكن ذلك لم يكن إلا بعد أن أنجز لوحة «آنسات أفينيون».

«الشخصي البحت»

إن وضع أينشتاين الأسري المضطرب واضح من رسالة كتبها إلى لاوب في 19 أيار/ مايو 1909، يرفض فيها دعوة لاوب إلى زيارته في جامعة هايدلبرغ. «أما بالنسبة إلى قدومي إلى هايدلبرغ من أجل عيد العنصرة، فلا أستطيع أن أفعل ذلك مع زوجتي. إنها لا تحصل على شيء مني في واقع الأمر»[65]. وفي أواخر تلك السنة، وبعد أن انتقلا إلى زيورخ، كتبت ميليفا إلى صديقتها هيلين سافيك: «تعلمين أن زوجته لا يبقى لها الكثير من الوقت بعد أن نال هذه الشهرة... لذلك فأنا جائعة إلى الحب»[66]. وكانت فعلًا كذلك. إن غيرة ميليفا من شهرة ألبرت وطريقة عيشه قد بلغت ذروتها في ربيع 1909.

والحادثة التي أدت أخيرًا إلى انفصالهما إلى الأبد ترجع إلى إجازة قضاها أينشتاين مع أسرته في آب/ أغسطس 1899 في فندق بارادايز في متمنستتن (Mettmenstetten) السويسرية. أنشأ صداقة مع صاحب الفندق، ثم تعرف إلى أخت زوجته آنا شميت (Schmid) التي كان واضحًا أن أينشتاين لم يغازلها فقط، بل ألّف لها أغنية صغيرة أيضًا، على منوال رسائله إلى ماري ومليفيا. «فتاة صغيرة ورقيقة / ماذا أكتب لك هنا / أفكر في أشياء كثيرة / بما فيها قبلة أيضًا / على

---

(65) CPAE5, p. 120.

(66) رسالة ميليفا إلى هيلين سافيك، في تشرين الأول/ أكتوبر 1909، على وجه التقريب، نقلًا عن: Stashel, 1996.

فمك الصغير»[67]. وهذا الغرام حدث حين كان أينشتاين يكتب رسائله المتقدة العاطفة إلى ميليفا. فالحالة لم تكن حالة البعيد عن العين بعيد عن القلب[68].

وسار غرام الصيف مع آنا شميت في مجراه الطبيعي. وبعد عقد من الزمان، في أي حال، وفي ربيع 1909، أعلنت صحف زيورخ أن ألبرت أينشتاين المتوقع له النجاح والازدهار سوف ينضم إلى مدرسي الجامعة قريبًا. ورأت الإعلان آنا شميت التي أصبحت آنا ماير شميت، فأرسلت بطاقة تهنئة إلى أينشتاين موجهة إلى دائرة براءات الاختراع. وسرعان ما أجاب أنه كان «سعيدًا سعادة لا حد لها» عندما تلقّى بطاقتها، وأنه ما زال يحفظ «ذكرى الأسابيع الجميلة التي أتيح لي فيها أن أقضيها قربك»[69] في متمنستتن: «[أنا] متأكد أنك

---

(67) رسالة أينشتاين إلى أنا شميت، آب/ أغسطس 1899. انظر: CPAE5, p. 128.

(68) لا بدّ من أن هرمونات الشاب كانت في ذروة نشاطها بالفعل، لأنه دعا أيضًا صديقة من أراو هي جولييت نيغلي (Niggli) لكي تنضمّ إليه في متمنستتن. وتذكرت بعد أعوام دعوة أينشتاين واندهاشها من الدعوة. واجهت نيغلي أينشتاين، فأخذ الأمر بالهزل قائلًا إنه لم يقصد أي شيء غير عادي بما أن أمه وأخته كانتا هناك. ورغم هذه الحادثة التي كان أينشتاين يجسّ النبض فيها، فقد كانا صديقين حميمين. وفي 6 آب/ أغسطس 1899، ردّ أينشتاين من متمنستتن على رسالة من نيغلي عبرت فيها عن قلقها من تورطها في علاقة مع رجل أكبر منها ولا ينوي الاقتران بها. ونصحها أينشتاين في الرد نصحَ الرجل المجرب. كانت الرسالة هي أن الرجال جنس منفرد تتذبذب طباعهم ومشاعرهم من يوم إلى آخر. لذلك لا ينبغي توقُّع أشياء كثيرة منهم: «أنا أعرف هذا الجنس من الحيوانات معرفة شخصية ـ بما أنني واحد منه». انظر: CPAE1, pp. 129 - 130.
وهذا يعكس إلى حدٍ ما موقف أينشتاين من النساء.

(69) رسالة أينشتاين إلى أنا ماير شميت، في: CPAE5, p. 115.

أصبحت امرأة رقيقة ومرحة في هذه الأيام كما كنت جميلة ومبتهجة في تلك الأيـام»[70]. وتابع في أسلوب التقط طابع حياته الشخصية في ذلك الوقت: «وهكذا أصبحتُ الآن مدير مدرسة كبيرًا حتى إن اسمي يُذكر في الصحف، ولكنني بقيت رجلًا بسيطًا لا يطلب كثيرًا من الدنيا ـ إلا أن شبابي ذهب، الشباب الساحر الذي يشعر بالسعادة الغامرة دائمًا»[71]. وأضاف كفكرة متأخرة تقريبًا: «الآنسة ماريتش (Maritsch) قد أصبحت زوجتي بالفعل». ولقد خاطر أينشتاين في الملاحظة الأخيرة، وإن لم يتضح لنا من قبل أن شرارة قديمة قد تأججت من جديد: «وأما في 15 تشرين الأول/ أكتوبر، فسأكون في زيورخ، وفي معهد الفيزياء رامستراس على الأغلب. فإذا ما اتفق أن كنت في زيورخ ولديك وقت، فابحثي عني هناك، ولسوف يمنحني ذلك مسرَّة عظيمة»[72].

أوقفت ميليفا استجابة آنا بالكتابة إلى زوجها على الفور. قالت ميليفا في رسالتها ما معناه أن «الرسالة غير المقبولة بعض الشيء»، التي بعثتها آنا إلى ألبرت قد أشعرته وأشعرتها بالخزي، وأن ألبرت، للحيلولة دون أي مشكلات أخرى، أعاد البطاقة، مع ملاحظة تقول بأنه لم يفهمها[73]. وبالطبع لم يفعل ألبرت شيئًا من هذا. وبما أن أينشتاين كان منزعجًا للغاية، ردّ على زوج آنا قائلًا إن رسالتها

---

(70) المصدر نفسه.

(71) المصدر نفسه.

(72) المصدر نفسه.

(73) المصدر نفسه، ص 199، الهامش 4.
رسالة ميليفا إلى جورج ماير، زوج آنا، مؤرخة في 2 حزيران/ يونيو 1909.

«قد أيقظت من جديد مودة قديمة كان الواحد منهما يكنّها للآخر» ليس غير، ولم يُقصد أيُّ أذى[74]. ثم إنه وعد ألا يكون اتصال بين آنا وبينه بعد ذلك».

وفي منزل أينشتاين، انفتحت جميع أبواب الجحيم.

ربما كان الوضع المنزلي الهش هو ما دعا أينشتاين إلى مغادرة بيرن باكرًا إلى لقاء سالزبرغ. وبعد خمسة أشهر تقريبًا، وفي منتصف رسالة علمية صارمة أرسلها من زيورخ إلى بيسو، يُقحم أينشتاين فجأة ملاحظة شخصية ـ «التوازن الذهني مفقود لأنني لم استعدم.»[75]. بقي أينشتاين مرتبكًا للغاية، وظل غمّه من هذه الحالة ملحوظًا طوال عام بعدها[76].

وبعد مرور أربعة أعوام على انفصال ميليفا وأينشتاين، كتب هو إلى بيسو قائلًا «لو كان العيش محمولًا مع ميليفا... لبقيت مخلصًا لها... ولكن ميليفا كانت لا تُحتمل على الإطلاق»[77]. ولا شك في أن حادثة ماير شميت قد أدت دورًا كبيرًا في ذلك. وبعد أربعين سنة، كانت الذكرى لا تزال مؤلمة. فحين اتصلت ابنة آنا به وسألته عن

---

(74) رسالة أينشتاين إلى جورج ماير، في 2 حزيران/ يونيو 1909، في: المصدر نفسه، ص 127.

(75) المصدر نفسه، ص 140.

(76) شعر أينشتاين، مثلًا، أن من الضروري أن يعتذر من أمه. «إن مزاجي السيّئ الذي لاحظته لا علاقة لك به». رسالة أينشتاين إلى بولين أينشتاين، 28 نيسان/ أبريل 1910، في: المصدر نفسه، ص 152.

(77) Einstein, 1998, *The Collected Papers of Albert Einstein;* Volume 8, and CPAE8, p. 613.

علاقته بأمها ولماذا أنهاها فجأة، أجاب أينشتاين أن ذلك سببه غيرة زوجته، والغيرة صفة تُربط في أكثر الأحوال «بقبح غير عادي»[78].

ولا بأس علينا في ما يبدو أن نقول إن الأيام البهيجة قد ولّت مع حلول عام 1909. فالزوجان اللذان لم يستطيعا أن يعيشا متباعدين، تبيّن أنهما غير قادرين على العيش معًا. ربما حاول أينشتاين أن ينقذ زواجهما. فهو لم يتوقف عن شراء هدايا لميليفا في عيد الميلاد، ثم إن الولد الثاني، إدوارد، ولد في 28 تموز/ يوليو 1910[79].

وما فاقم مشكلتهما هو استمرار الضائقة المالية. فقد اتضح أن راتب أينشتاين في زيورخ أعلى قليلًا من راتبه في دائرة براءات الاختراع. وذات مرة تذكّر مازحًا: «في نظريتي النسبية أخصص لكل نقطة من نقاط المكان ساعةً، وأما في الواقع فأجد صعوبة في أن أحصل حتى على ساعة واحدة»[80].

وصف المحاضر الخاص في زيورخ، دافيد رايخنشتاين (Reichenstein)، أسرة أينشتاين في المنزل وصفًا يشبه وصف هانس تانر شبهًا عجيبًا: «دخلت غرفة أينشتاين، وكان يهزّ في هدوء مهدًا فيه طفل مستلقٍ (كانت زوجته تعمل في المطبخ). كان في فمه سيجار رديء جدًا، وفي يده الأخرى كتاب مفتوح، والمدفأة تدخن تدخينًا

---

(78) رسالة أينشتاين إلى أريكا شيرير ـ ماير، 27 تموز/ يوليو 1951، نقلًا عن: CPAE5, p. 199, note 4.

(79) أفاد التشخيص في عام 1932 أن إدوارد يعاني انفصامًا حادًا، فأدخل إلى مشفى بيرغولزلي حيث مات في عام 1965.

(80) Frank, 1949, p. 131.

فظيعًا. كيف يا ترى استطاع أن يتحمل ذلك»[81]. وتذكّر رايخنشتاين أيضًا أن أينشتاين نام ذات يوم نومة خفيفة فأنهكه دخان المدفأة. واتفق، من حسن الحظ، أن زانغر كان مارًّا به، فأنعشه في الوقت المناسب[82].

وبعد المحاضرات، كثيرًا ما كان أينشتاين يتابع مناقشاته مع الطلاب في مقهى قريب. وهذا الاهتمام الزائد، إضافة إلى سلوكه العفوي، قد جعلاه مدرسًا شعبيًا. إن تانر يتذكّره كمثال للأستاذ الشارد الذهن، الذي يدخل إلى الصف في ملابس رثة مع بنطال قصير، ويضع على حامل الكتاب ساعة جيب ذات سلسلة طويلة من معدن[83]. وأشار تانر أيضًا إلى أسلوب أينشتاين الساخر اللاذع، الذي ظهر أول مرة في صراحة أجوبته أمام محفل دولي في سولفي في عام 1911. كان معلمه الحكيم والمحبوب لورنتز يخفف من حدة هذه الملاحظات أحيانًا.

واصل أينشتاين مغازلاته. وقد ذكر رايخنشتاين حادثة وقعت بعد استماعهما إلى محاضرة عن التحليل النفسي، ثم اصطحاب

---

(81) من ذكريات دافيد رايخنشتاين (Reichenstein) عام 1934. نقلًا عن: Highfield and Carter, 1993, p. 130.

(82) المصدر نفسه.

لم يكن هذا جديدًا على زانغر. كان قد حقق شهرة عالمية عام 1906 حين واصل جهوده الرامية إلى إنقاذ عمال حوصروا في منجم منهار في كوريير. أنقِذ أكثر من ثلاثمئة، واحتاج كثيرون إلى إعادتهم إلى الحياة. انظر: CPAE5, p. 642.

(83) Seelig, 1954, p. 119.

بدأ هانس تانر دراسته من أجل نيل شهادة دكتوراه في الفلسفة تحت إشراف أينشتاين في زيورخ. كان يحضر كل محاضرات أينشتاين خلال فترة تثبيت أينشتاين في الجامعة.

المحاضر إلى مقهى مع أشخاص آخرين مهتمين. كان المحاضر متشوقًا على وجه الخصوص إلى سماع رأي أينشتاين في الأساس العلمي لأفكاره. وفي منتصف شرح طويل ودقيق أدرك فجأة أن انتباه أينشتاين قد تحوّل نحو شقيقتين «نادرتي السحر والجمال»[84]. تذمّر المحاضر للغاية، فنظر أينشتاين بارتباك إلى رايخنشتاين طلبًا للعون، وتمتم أن العلم أكثر أهمية عنده من المغازلة[85].

وفي هذا الوقت حقق أينشتاين نجاحًا باهرًا. ففي آذار/مارس 1910، زاره في زيورخ عميد العلم الألماني فالتر نيرنست. كان نيرنست قد أصبح مهتمًا بانكباب أينشتاين على خصائص المادة الناقلة للحرارة، هذا العمل الذي ارتكز على فرضية بلانك عن كم الضوء أو الفوتون. وبما أن نتائج أينشتاين قد دعمت عمل نيرنست الجديد في الديناميكا الحرارية، فقد غادر المدينة بانطباع قوي للغاية[86]. وفي عام 1910 أشار بلانك إلى أن نظرية أينشتاين النسبية تغيّر فكرتنا عن العالم على نحوٍ غير معروف منذ كوبرنيكوس (Copernicus)[87].

---

(84) نقلًا عن: Highfield and Carter, 1993, p. 132.

(85) المصدر نفسه.

(86) كان نيرنست في الواقع بالغ التأثر بحيث إنه شرع في تنظيم مؤتمر دولي عن فرضية الفوتون أو الكم. وأفلح في إقناع رجل الصناعة البلجيكي، والعالم غير المحترف، أرنست سولفي بتمويل المؤتمر. انظر: CPAE5, pp. xxi - xxviii.

(87) من المحاضرات المنشورة التي ألقاها بلانك في جامعة كولومبيا في عام 1909. انظر: Fölsing, 1998, p. 271.

وكما لاحظ بكل ذكاء محررو أبحاث أينشتاين المجموعة، فإن «طموح أينشتاين كعالم، وموقف الفارس الذي اتخذه من المرأة، قد اقترن بهما اهتمام قوي وحيوي بالعمل الجامعي»[88]. وبما أن فيه ندوبًا من تجارب الماضي، كان قاسيًا عند مناقشة شؤون العمل. ففي أيلول/ سبتمبر 1910 وافق على زيادة مهمة على الراتب في جامعة زيورخ في مواجهة دعم كاسح من الطلاب بعد أن شاع أنه قد يقصد جامعة أخرى، وطمأن سلطات الجامعة بأنه سيبقى. وما مرّ إلا أربعة أشهر حتى حصل في كانون الثاني/ يناير 1911على وظيفة أستاذ كامل في جامعة ألمانية في براغ[89]. وما دعاه إلى ذلك ما زال أمرًا مكتنفًا بالغموض. فما كان هناك أحد ليناقش معه الأسس والمبادئ. وانصبّت عليه متاعب الحياة الجامعية: «إن قذر الورق لا ينتهي»[90]. وخرج أينشتاين عن طوره للتشاحن مع القمصان المحشوة التي شغلت المناصب. وزاد الطين بلة أن نافذة مكتبه كانت تطلّ على باحة مصحّ عقلي.

من العروض التي أخذت تتدفق عليه عرض ذو أهمية خاصة. كان العرض من المعهد الأم، معهد البوليتكنيك السويسري الذي ارتقى في ذلك العام وصار اسمه الجامعة التقنية الفيدرالية السويسرية، أو ETH على سبيل الاختصار. وكان أصدقاء طيبون

---

(88) CPAE5, p. xxxvi.

(89) المصدر نفسه.

(90) رسالة أينشتاين إلى ألفرد وكلارا شتيرن، في 17 آذار/ مارس 1912، في: المصدر نفسه، ص 275.

مثل زانغر وغروسمان قد طالبوا بكل قوة أن تستقدم الجامعة الجديدة أستاذًا رفيع الشأن للفيزياء النظرية. وتحقق المطلوب وفرح أينشتاين. ولكنه استغل قبل ذلك عرضًا للعمل في أوتريخت لكي يحمل معهده السابق ETH على بلْورة (وتحْلية) عرضه في عام 1912. ومع أن المناورات قد غدت وجبة موحدة في عالم الجامعات، فإن مناورة أينشتاين قد خيبت أمل لورنتز، وانتهت بانزعاج أينشتاين[91]. بيد أنه كان سعيدًا للغاية آنذاك: «منذ يومين تمّ تعييني في معهد البوليتكنيك في زيورخ (هلّلويا!)، وكنت قد تقدمت باستقالتي الملكية المهيبة [في براغ]»[92]. لقد انغلقت الدائرة. عاد أينشتاين إلى المعهد الذي طرده قبل اثنتي عشرة سنة فقط. وها هو الآن ألمع أساتذته وأحسنهم راتبًا أيضًا. ولكنه لم يمكث هناك مدة طويلة.

كانت سويسرا معروفة يومئذ بأنها «غرفة انتظار من الدرجة الممتازة» للجامعيين الألمان الآملين في العودة إلى الوطن[93]. وكان أينشتاين واحدًا منهم، وإن كان تنازل عن مواطنيته الألمانية في عام 1896 وصار مواطنًا سويسريًّا منذ عام 1901. وبعد كثير من العمل التحضيري، مهّد نيرنست وبلانك الطريق في تموز/ يوليو 1913، إلى تعيينه في منصب رفيع في جامعة برلين. وما يدلّ على رفعة مكانة أينشتاين هو أن تنازله

(91) للاطلاع على مراجع عن الوثائق ذات الصلة، انظر: المصدر نفسه، ص xxxvi.

(92) رسالة أينشتاين إلى ألفرد وكلارا شتيرن، في 2 شباط/ فبراير 1912، في: المصدر نفسه، 255.

(93) المصدر نفسه، ص xxxvii.

عن المواطنية الألمانية، وعدم أدائه الخدمة العسكرية في الجيش البروسي، ويهوديته، قد نُسيت جميعًا في حينها لكي يتمكّن البروسيون من إضافة كوبرنيكوس جديد إلى نخبتهم الفكرية.

ولكن حرص أينشتاين على عرض برلين كان له سبب آخر. ففي عام 1912، كانت إلزا لوينثال (Löwenthal) (إلزا أينشتاين، قبل الزواج)، وهي امرأة مطلقة ولها بنتان، تزور قريبها الذي أصبح معروفًا في زيورخ. كانت إلزا نقيض ميليفا، امرأة دافئة، ممتلئة، مثال المرأة البورجوازية، ليس لديها أفكار عن أي عمل، وهدفها في الحياة أن ترعى ألبرت، أو ألبرتل كما كان يحلو لها أن تدعوه. ونشأت بينهما علاقة، ومع ذلك قرر أينشتاين أن يقطع العلاقة منعًا للمشكلات التي كان لا بد أن تحدث[94]. ولكن إلزا التي رأت شيئًا سانحًا، ثابرت على ما كانت عليه حتى استسلم ألبرت. وبعد أن قبل وظيفة برلين، كتب إليها قائلًا: «نستطيع الآن أن نكون معًا»[95]. وبدأت رسائل الحب في تشرين الأول/ أكتوبر 1913، فكتب لها في العاشر منه: «لديّ الآن من يمكن أن أجد في التفكير فيه متعة خالصة، ومن أستطيع أن أحيا من أجله»[96]. وفي 7 تشرين الثاني/ نوفمبر 1913، أنهى رسالة بالتوقيع مع «قبلات من حبيبك ألبرت»[97]. وفي أثناء ذلك، كانت إلزا تعمل

---

(94) المصدر نفسه، ص 300.

بدأ أينشتاين يزور إلزا في برلين في أواخر نيسان/ أبريل 1912. ولقد أُتلفتْ رسائلها إلى ألبرت بناء على طلبها.

(95) المصدر نفسه، ص 343.

(96) المصدر نفسه، ص 355.

(97) المصدر نفسه، ص 360.

على تحسين مظهر ألبرت، ولا سيما في ما يخصّ نظافته الشخصية. وكتب على طريقة موزارت المازحة في 2 كانون الأول/ ديسمبر 1913، «وهكذا، إليك نجاسة كريهة، وقبلةً على اليد من مسافة صحية من حبيبك ألبرت القذر بالفعل»[98].

استمرت إجراءات الطلاق المريرة والرتيبة مدة أربع سنوات. وأخيرًا انحلَّ عقد زواج أينشتاين وميليفا في 14 شباط/ فبراير 1919. نصّ اتفاق الطلاق على أن يعطي أينشتاين زوجته السابقة ميليفا 8000 فرنك سويسري كل سنة مما سيدفع له بعد منحه جائزة نوبل. وفي هذا الوقت لم تعرف ثقته بنفسه حدودًا. فرغم الحظر السويسري على زواجه مدة سنين، تزوج أينشتاين وإلزا في مكتب الزواج في برلين في 2 حزيران/ يونيو 1919.

وكانت قد ظهرت شروخ في العلاقة، في أي حال. ونحن نعلم هذا من رسالة صاعقة كتبتها إلسه (Ilse)، إحدى ابنتي إلزا، في 22 أيار/ مايو 1918، إلى شخص موضع ثقة وهو جورج نيكولاي (Nicolai) مع تعليمات تقول «مزّقْ هذه الرسالة بعد قراءتها على الفور!»[99] وبالطبع لم يفعل ذلك. كانت إلسه في حاجة ماسة إلى نصحه، وختمت الرسالة بالقول «ساعدني!»

والظاهر هو أن نيكولاي أوحى إلى إلسه في سياق محادثة ساخرة أنه قد يكون من الأفضل أن تتزوج هي أينشتاين. وعلى سبيل التنكيت، نقلت إلسه هذه الملاحظة إلى إلزا وأينشتاين. وما صدمها

---

(98) المصدر نفسه، ص 366.

(99) CPAE8, pp. 565 - 566.

هو أن أينشتاين اعتبر أن الفكرة ليست سيّئة. والشيء أدّى إلى شيء آخر، ففي لحظة معينة أفضى أينشتاين إلى إلسه «كم يصعب عليه أن يضبط نفسه» وهي حاضرة[100]. وخيّرت المرأتان أينشتاين بينهما. كانت إلزا راغبة في أن تتنحّى من أجل سعادة أينشتاين. وكانت إلسه، من ناحية أخرى، قد أخذت تتساءل إن كانت علاقتها مع أينشتاين يمكن أن تدوم في الزواج.

الأمر سيان في آخر الأمر. «فما دمتُ هنا في المنزل، فلن يكون هناك فرق كبير (في رأي أ[لبرت]) بالنسبة لي إن كنت متزوجة أم لا، ففي أحسن الأحوال سيكون الأمر ملائمًا ليس غير». نحن نعلم أن أينشتاين وإلزا كانا ينامان في غرفتين منفصلتين على طرفيْ المنزل، وأن إلسه كانت تقيم معهما. فلا غرو أن تنهي إلسه رسالتها بالقول «ساعدني!».

رجل ذائع الصيت

في 6 تشرين الثاني/ نوفمبر 1919، أكدت بعثة فلكية إنكليزية إلى جزيرة برنسيب الصغيرة الواقعة غربي الساحل الأفريقي، أروع تنبؤ للنسبية العامة، وهو انحراف ضوء النجوم في جوار جسم ضخم. كاد الناس يؤلِّهون أينشتاين. اندفع العالم الذي أرهقته الحرب إلى عناق الرجل الذي تكهّن بقوانين الكون على ما يظهر وهو جالس في مكتبه. لم تكن النجوم حيث يفترض أن تكون، ولكن كل شيء على ما يرام، بما أن أينشتاين يفهم أمرها. إن المكان والزمان يلتحمان معًا في بنية محدّبة ذات أبعاد أربعة تنتقل عليها أشعة الضوء. هذه المعرفة المقصورة على الخاصة

---

(100) المصدر نفسه، ص 565.

تصيّدتها جميع صحف العالم الغربي، مع صور للرجل الذي بدا أنه قد لمح خلق العالم[101]. أصبح أينشتاين أيقونة وسائل الإعلام الأولى في القرن العشرين، وصديق نجوم هوليود. ففي الحفل الذي عرض فيه فيلم



الشكل 7 ـ 2، أينشتاين وشارلي شابلن وإلزا عند العرض العالمي الأول لفيلم «أضواء المدينة» في مسرح لوس أنجلس. لوس أنجلس، 30 كانون الثاني/ يناير 1931.

(101) على سبيل المثال، انظر: Pais, 1994.

«أضـواء المدينة» أول مرة في لوس أنجلس في 31 كانون الأول/ يناير 1931، مازح شارلي شابلن صديقه أينشتاين أمام الجموع الهاتفة المبتهجة: «إنهم يهتفون لي لأنهم يفهمونني كلهم، ويهتفون لك لأنك لا يفهمك أحد»[102]. فالتفت أينشتاين إلى شابلن وقد هاله الأمر كله، وسأله عن القصد من كل ذلك، فأجاب شابلن: «لا شيء»[103].

---

(102) Seelig, 1954, pp. 230 - 231.

وصف شارلي شابلن إلزا وصفًا مناسبًا: «كانت امرأة مربعة الشكل ذات حيوية وافرة، وتصرّح بأنها تنعم بكونها زوجة رجل عظيم، ولم تحاول قط إخفاء هذه الحقيقة. إن حماستها كانت محببة». نقلًا عن: Pais, 1982, p. 301.

(103) نقلًا عن الإنتاج التلفزيوني. انظر: *Einstein*, NOVA Productions, March 1979.

8

الإبـداع في الفــن والعـلـم

التفكير من أجل التفكير!...عندما لا يكون لـديّ مشكلة خاصة أشغل بها عقلي، أحب أن أصوغ من جديد براهين نظريات رياضية وفيزيائية أعرفها منذ عهد بعيد. وهذا لا يهدف إلى شيء، بل هو فرصة فقط للاستغراق في التفكير الممتع.

ألبرت أينشتاين

الأمر المهم هو أن نبدع. لا شيء آخر يهمُّ: الإبداع هو كل شيء.

بابلو بيكاسو

إن الإبداعيْن اللذين تحرّينا نشأتهما هنا، أي نظرية ألبرت أينشتاين النسبية الخاصة، ولوحة بابلو بيكاسو «آنسات أفينيون»، هما العملان اللذان أدخلا العلم والفن إلى القرن العشرين. ولكن بمعزل عن لحظتهما التاريخية ـ استجابتهما المشتركة للتوتر بين التفكير القديم وغير القديم ـ فإن هذين العمليْن الرائعين يتشاركان في رابطة

أعمق. ففي لحظة الإبداع تختفي الحدود بين فروع المعرفة. يغدو علم الجمال هو الأعلى.

لقد قدّم عالم النفس هوارد غاردنر أدلة مقنعة على «وجود عدة كفاءات ذهنية مستقلة نسبيًّا عند الإنسان»، ودعاها «الذكاء المتعدد»[1]. ومن السهل جدًا، في أي حال، أن نقول في بساطة أن أينشتاين أظهر ذكاء رياضيًّا منطقيًّا، وأظهر بيكاسو ذكاء مكانيًّا. وكما يلاحظ غاردنر بحق، «قد يقلّل أحدنا من قيمة عنصر التفكير المكاني في العلوم»[2]. وفي الحالة المقابلة، جرى التقليل أيضًا من قيمة التفكير الرياضي المنطقي في اكتشاف بيكاسو للتكعيبية. كان أينشتاين عالمًا اعتمد كثيرًا على التفكير المكاني، وبيكاسو فنانًا كان للفكر الرياضي المنطقي دور حاسم في إبداعه.

إن التقاءً كهذا لـ«الذكاء المتعدد» لم يظهر منذ القرن السادس عشر وأوائل القرن السابع عشر، أي عصر ألبرخت دورر، وليوناردو دافنشي (da Vinci)، وغاليلو (Galileo). كان العلم في ذلك الزمان يكافح لكي يتحرر من نظرية أرسطو التي تعتبر الأرض مركز الكون، وقد عرض علم الجمال سبيلًا إلى ذلك التحرر. كانت الفكرة الذكية والبسيطة كامنة في قلب مجادلات عالِم الفلك البولوني نيكولاوس كوبرنيكوس دفاعًا عن كون مركزه الشمس. فبعد أن ضحّى بالكمال الهندسي للمدارات الدائرية من أجل المدارات الإهليلجية، فإن رؤيته قد اكتسبت تناسقًا أعمق وأكثر إقناعًا: وضعت الكواكب على مسارات

---

(1) Gardner, 1995, p. 8.

(2) المصدر نفسه، ص 195.

مدارية مرتبطة بالسرعة التي تدور بها حول الشمس المركزية. وبالنسبة إلى عقل القرن السادس عشر، فإن كونًا مركزه الشمس أظهر أن يد الله متجسدة في الضوء والدفء المتدفقين من المصدر المركزي[3]. وهذه الأفكار كانت عظيمة الأهمية بالنسبة إلى غاليلو الذي أقام نظرياته العلمية، مثل كوبرنيكوس، على أسس جمالية. ولم توجد معطيات تدعم فكرة الكون الذي مركزه الشمس طوال قرنين ونيف.

إن الأبحاث التي كتبها أينشتاين في عام 1905، تظهر فيها المناقشات الجمالية من جديد ظهورًا قويًا لم نشهده منذ قرون. كان سبب وجود الفوتون عند أينشتاين هو «التفريق الشكلي العميق» في الفيزياء المتداولة بين الجسيم والموجة، وما ينشأ عن ذلك من تعارض بين الاستمرار والانقطاع[4]. ولقد أعلن أن هذه الحالة غير جمالية. وحين شرع في بحث النسبية عام 1905، كانت الحجة التي أتى بها من أجل مبدأ دقيق للنسبية هي أن ذلك كان مطلوبًا من أجل إزالة «كل أشكال اللاتناظر التي لا يظهر أنها متأصلة في الظواهر»[5]. كانت المبادئ الجمالية حقائق في نظر أينشتاين، كما في نظر كوبرنيكوس وغاليلو.

كان بالغ الحسّاسية للمبادئ الجمالية بحيث تمثّل التعارضات معها. ففي عام 1905، أصبح الاختلاف في تفسيرات التحريض

---

(3) هذا الجزء من مناقشة كوبرنيكوس يرتكز على الأفلاطونية المحدثة، وهي خط فكري فلسفي يمكن تقصّيه حتى الفيلسوف اليوناني برقلس (Proclus) في القرن الخامس.

(4) Einstein, 1905a, p. 367.

(5) Einstein, 1905c, p. 370.

الكهرطيسي «لا يطاق» حتى إنه «أجبره» على طرح نسبية موسّعة. وفي عام 1907، اختار تعريفًا موحّدًا واحدًا للكتلة بدلًا من اثنين افترضتهما نظرية نيوتن في الحركة. كان الاختزال بالنسبة إلى أينشتاين، مبدأً جماليًّا ـ وبديهةً. ليس في الطبيعة زوائد، لذلك ينبغي إزالة الزيادات من أجل كشف قوانين الطبيعة. إن الزيادة في التفسير أخفت مبدأ النسبية، بينما حجبت الزيادة في مفهوم الكتلة التكافؤ بين الجاذبية والتسارع. ثمة رابطة بين علم الجمال وقوانين الطبيعة الأساسية.

كانت نقطة المنظور عند دورر هي جوهر الفن. إنها الموضع الذي ينبعث منه الضوء، النقطة التي في اللانهاية، وقد أصبحت مبدأً جماليًّا. وخالفه في اعتقاده هذا فنانون في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين، ولا سيما سيزان، ثم جاء بيكاسو وبراك فطمساها تمامًا. وتصوّرا من أجل فنهما الجديد مبدأ جماليًّا جديدًا: تحويل الأشياء إلى أشكال هندسية.

ولقد تطلبت هذه الأهداف الجمالية من أينشتاين وبيكاسو أن يواجها مفهوم التزامن. إن تزامن بيكاسو المكاني يتجاوز تزامن برغسون الذي يمثّله فن سيزان. كان سيزان يضع على القماشة مجموعة مظاهر للمنظر اختزنها لاوعيه زمنًا طويلًا. أما فكرة بيكاسو عن التزامن المكاني فقد كانت شيئًا جديدًا كل الجدة في الفن: تمثيل متزامن لوجهات نظر مختلفة بالكلية، يشكّل مجموعها الشيء المصوَّر. فالآنسة المقرفصة المصوّرة من وجهتي نظر وجهية وجانبية معًا، قد فُسِّرت بأنها إسقاط من البعد الرابع. وكأن بيكاسو

قد وجد سبيلًا للجلوس على «سطح رؤيوي»، في لغة ذلك الزمان الصوفية الشائعة.

إن مفهوم بيكاسو للزمن في فن الرسم يتجاوز الفن الانطباعي كما يعرضه كلود مونيه في تصوير أكوام القش أو كاتدرائية روان في حالة السكون الزماني. إن معالجة الزمان في «آنسات أفينيون» معقّدة إلى حد بعيد. يمكن أن نرى اللوحة شريطًا يعرض خمس صور متتابعة في فيلم تنزع إلى تشكّل هندسي متزايد. وفي أثناء ذلك، نرى الآنسة المقرفصة سلسلة من لقطات سريعة متراكبة. وتابع بيكاسو بحثه في التزامن المكاني والزماني في أورتا دي إيبرو حين أجرى تجارب على تظهير الصور الضوئية السلبية المتراكبة. إن تزامن أينشتاين الزماني يشارك نظيره عند بيكاسو في عدم وجود رؤية وحيدة مختارة للأحداث.

إن رؤيا الرجلين كليهما قد نشأت من إحساس بافتقاد شيء في طريقة فهم العلم والفن آنذاك. كانت التفسيرات الزائدة، والتمثيلات المتناقضة تشير، في نظر أينشتاين، إلى مفهومين خاطئين للزمن والتزامن. وبالنسبة إلى بيكاسو، فإن رؤية «مواضيع الفن الأفريقي» في تروكاديرو قد حملته على أن يدرك أن انعدام التناسق في حالة «آنسات أفينيون» الحاضرة لا يمكن أن يخفَّف إلا بالانتقال إلى أسلوب تصوّري أكثر جذرية من أي أسلوب سابق. كان ينبغي أن تصبح الهندسة لغة الفن الحديث. وكان هذا اكتشافًا مذهلًا أضفى صفة رسمية على لغة الفن التي لم تكن قبلُ رسمية، وقرّبها إلى العلم. إن الهندسة، ولا سيما في صورها الجديدة، قد قدّمت

الأساس العام[6]. ومع ذلك فإن إطار الهندسة اللاإقليدية الذي اقترحه مينكوفسكي للنسبية في عام 1907، لم يقدّره أينشتاين حق قدره ولا أكثر علماء الفيزياء الآخرين. ولم يدرك أينشتاين إلا بعد خمس سنوات أخرى أن النسبية الخاصة لا يمكن تعميمها بالكامل إلا من خلال اعتماد الأشكال الهندسية.

ونستطيع الآن أن نرجع إلى القضية التي أثرتُها في قسم الفاصل: لماذا كان بيكاسو وأينشتاين هما اللذان حققا هذين الاختراقين، ولم تحققهما شخصيات أرسخ في الفن والعلم من مثل ديران، وماتيس، ولورنتز وبالطبع بوانكاريه؟

أولًا، كلا الرجلين كان مغتنمًا للفرص، وراغبًا في استغلال أي إشارة تعرضها التيارات الفكرية التي يسبح فيها. كان بيكاسو الفنان الوحيد الذي تحلّى بالشجاعة لاكتشاف أعماق الفن التصوّري الأفريقي والأيبيري، ممّا تطلّب الانتباه إلى مناقشات برنسيه في الهندسة والبعد الرابع. أما ديران فقد بقي واقعًا في شرك شكوكه المتعلقة بالسبيل إلى التقدم بالفن البدائي، في حين أن ماتيس رفض رفضًا قاطعًا أن تتعدّى رؤيته رسالةَ هذا الفن التصوّرية إلى الطريقة الرياضية اللازمة للتجريد.

ومن جهة لورنتز، فهو لم يكن قادرًا على اكتشاف النسبية لأنه كان عالقًا تمامًا بأساليب تفكير القرن التاسع عشر. لم يستطع أن يتخلّى

(6) مع أنه في الأيام المبكرة للمنظور كان هناك بالطبع تركيز على استخدام الطرائق الهندسية في عمل لوحة، ولكن ذلك لم يكن من أجل البحث عن صفات مميزة للطبيعة تتخطى المظاهر.

عن مفهوم الأثير أو مفهوم الزمان المطلق، حتى عندما كانت صيغه الرياضية الخاصة تُظهر عدم ضرورتهما[7].

أما بوانكاريه، فعلى الرغم من رغبته الشجاعة في تغيير نظرته الفلسفية بحسب التطورات في الفيزياء، فإن المعطيات التجريبية للمختبرات بقيت عنده المصدر الوحيد للحقيقة. وقد قاده هذا، إضافة إلى تركيزه على الانطباعات الحسية، إلى استنتاج مؤدّاه أن تعريفًا متسقًا لا يمكن أن يُعطى للتزامن البعيد، هذا التزامن الذي أخطأ في الاستنتاج أنه مجرد مسألة نوعية. ومن ناحية أخرى، كان الوقت مسألة كمية حلّها لصالح زمن مدرك بالبداهة العامة، ومستقل عن حركة الساعة، وليس زمن لورنتز المحلي.

ومع ذلك، فإن بوانكاريه كان الأقرب إلى اكتشاف النسبية الخاصة من بين المرشحين الآخرين غير أينشتاين[8]. ففي حزيران 1905 كانت بين أيدي أينشتاين وبوانكاريه المعطيات التجريبية نفسها، وتابعا اقتراح صوريّات رياضية، أو متماثلة بغية تفسير تلك المعطيات[9].

---

(7) ومع أن لورنتز قد اعتقد دومًا أن نظرية أينشتاين النسبية ونظريته في الإلكترون كانتا متكافئتين من كل النواحي، وهذا غير صحيح، واصل إلهام أينشتاين من أجل إنجاز نظرية نسبية عامة وكانت له إسهاماته الخاصة في ذلك، والسبب هو أن النسبية العامة عرضت هندسة للزمان والمكان ينتقل عليها الضوء. وهذا كان في نظر لورنتز نسخة أصلية من الأثير. انظر: Miller, 1998a, pp. 225 - 257, and Miller, 1998a, esp. pp. 55 - 58.

(8) انظر: Miller, 1996.

(9) أنجز أينشتاين هذا في بحث النسبية، وبوانكاريه في بحثه عن نظرية لورنتز في الإلكترون، أي أينشتاين (1905c) وبوانكاريه (1905b). نُشر بحث بوانكاريه في 5 حزيران/ يونيو، 1905، وتلقت مجلة حوليات بحث أينشتاين في 30 حزيران/ يونيو 1905. وليس هناك ما يدعو إلى الاعتقاد أن أينشتاين رأى بحث بوانكاريه قبل إرسال بحثه. وحتى لو فعل، لما قدّم له أي عون يتعلق بالقضايا التصورية لأن بوانكاريه لم يناقش قط التزامن سواء في بحثه الوجيز عام 1905 أو في بحثه الأطول الذي حمل العنوان ذاته، والذي نشره في عام 1906، وكان قد قدّم للنظر فيه في 23 تموز/ يوليو 1905.

ولكن أينشتاين استخلص معنًى لم يستخلصه بوانكاريه. لقد مكّنته تجاربه الفكرية من تفسير الصيغة الرياضية كنظرية جديدة في المكان والزمان، في حين أنها كانت بالنسبة إلى بوانكاريه نسخة معممة من نظريات لورنتز في الإلكترون[10]. كانت خطة بوانكاريه أكبر من خطة أينشتاين: لم يَسْعَ إلى أقل من نظرية توحّد القوتين المعروفتين حينئذ، أي الكهرطيسية والجاذبية[11]. أدرك أينشتاين وحده أن الفيزياء لم تكن ناضجة لمثل هذا البرنامج الطموح، لأنها بالأساس لم تتصالح مع ازدواجية الضوء الموجية الجسيمية.

وتبيّنَ أخيرًا أن نظرة بوانكاريه إلى التزامن، المعروضة في كتاب **العلم والفرضية**، لا تناسب الفن ولا العلم. ولكن تحليله كان من العمق والوضوح بحيث ألهم بيكاسو وأينشتاين أن يعاودا التفكير

---

(10) اعتبر بوانكاريه، شأن لورنتز، أن النظرية النسبية الخاصة هي من كل النواحي تكافئ نظرية لورنتز في الإلكترون. والواقع هو أن بوانكاريه لم يقتبس مطلقًا من نظرية النسبية المنشورة، أو يناقشها بأي طريقة صريحة. واقترب من مناقشة النسبية الخاصة أكثر ما اقترب في محاضرة ألقاها في كلية جامعة لندن (جامعة لندن في ما بعد)، في 17 تموز/ يوليو 1912، حيث لخّص موقفه حيال النظرية النسبية: «إن بعض الفيزيائيين يريدون اليوم أن يتبنوا تقليدًا جديدًا [للتزامن ويؤكدوا أن] كل شيء يحدث وكأن الزمان بعدٌ رابع للمكان... وذلك ليس لأنهم مكرهون على هذا الفعل، بل لأنهم يعتبرون هذا التقليد الجديد أكثر ملاءمة، وهذا كل ما في الأمر. وأولئك الذين لا يرون هذا الرأي يمكنهم أن يحتفظوا بالتقليد القديم كيلا يربكوا عاداتهم. وأعتقد، في ما بيننا فقط، أن عملهم هذا سيدوم زمنًا طويلًا. انظر: Poincaré, 1913, pp. 108 - 109.

(11) في بحث 1906، بدأ بوانكاريه العمل على نظرية للجاذبية متوافقة مع صورة العالم الكهرطيسية، كان تنبؤها الأهم ازدياد الحضيض الشمسي لكوكب عطارد، ولم يتفق هذا التنبؤ مع المعطيات الفلكية. وكان من بين الأسباب التي جعلت بوانكاريه لا يرفع مبدأ النسبية إلى رتبة البديهة.

في هذا المفهوم وأن يكتشفا صيغته المناسبة. إن التزامن المكاني في الفن هو وجهات نظر مختلفة معروضة كلها في وقت واحد بدلًا من سلسلة متتابعة من المنظورات. والتزامن في الفيزياء يصفه زمن لورنتز المحلي، وهو يعتمد على حركة الساعة. إنه ليس مطلقًا ـ مفهوم واضح جدًا في ظاهر الأمر، ولكنه عند الفحص المتعمق يتبيّن أنه غامض غموضًا غير جائز. كلا التعريفين الجديدين للتزامن متعارض مع ما يدركه الناس بالبداهة كل يوم، لأنه يلغي وجهات النظر المختارة، وبالتالي يتخطّى الإدراكات الحسية.

القلق والأنا والعاطفة

كان أينشتاين وبيكاسو رجلين هائليْ الأنا، ولهما من القوة والسحر ما لا يقاوم، ومع ذلك آثرا الخلوّ العاطفي. كانت دوافع الإبداع هي القوى المرشدة لهما في حياتيْهما ـ «لا شيء آخر يهمّ، الإبداع هو كل شيء»، كما في عبارة بيكاسو الجافية[12]. كلاهما تعهّد وهو في ريعان الشباب أن يكرّس حياته للإبداع. حدث هذا مع بيكاسو في عام 1894، عندما مرضت أخته الصغرى كونشيتا بالخُناق. أقسم بالله أنها إذا شفيت سوف يُقلع عن الرسم[13]. ولما ماتت فسّر بيكاسو موتها بأنه إرادة إلهية، ودعوة هو ملزمٌ باحترامها ما طال به العمر[14]. وصرح أينشتاين كذلك وهو مراهق أنه سيكرّس نفسه لـ «العمل الفكري

(12) نقلًا عن: Chipp, 1968, p. 273.

(13) Richardson, 1991, pp. 48 - 49.

(14) ألقت هذه الحادثة ظلًا على باقي حياة بيكاسو، فأثرت في علاقاته مع النساء، وأورثته رعبًا من المرض. انظر: Richardson, 1991, pp. 49 - 50.

الشاق»، كما كتب إلى والدة ماري فينتلر في أيار/ مايو 1897[15]. إن بحث كلٍّ منهما المكرّس من أجل غاية واحدة، تطلّب نأيًا وتجافيًا عن شؤون العاطفة لاحظهما كثير من معارفهما طوال حياتيهما.

خلال إقامة أينشتاين في براغ، قدّمه ماكس برود (Brod)، وهو كاتب شاب، إلى الوسط الثقافي الذي كان يضمّ صديقه الحميم فرانز كافكا (Franz Kafka). كانت لبرود شهرة في كتابة روايات ذات استبصارات نفسية ثاقبة. ومن تلك الراويات **سبيل تيكو براهيه إلى الله** (*Tycho Brahe's Path to God*) والتي يصوّر فيها عالمَ الفلك في القرن السابع عشر، يوهانس كبلر (Kepler)، على مثال أينشتاين. وفي مقطع مدهش، يفكّر عالم الفلك الدنماركي تيكو براهيه (Tycho Brahe) في مساعده الشاب كبلر: «ثمة شيء غير مفهوم في انعدام العاطفة عنده. كان مثل نسمة آتية من منطقة جليد نائية... لا قلب له، لذلك لم يكن يخشى شيئًا من العالم. ولم يكن قادرًا على أن يشعر أو يحب»[16]. وذكر فيليب فرانك (Philipp Frank)، خَلَف أينشتاين في براغ، إضافة إلى صديق عمره وكاتب سيرته الحاد الذهن، أن إجادة برود في التقاط نفسية أينشتاين قد أذهلت الجميع. وتذكّر فرانك قولَ فالتر نيرنست لأينشتاين: «أنت هذا الرجل كبلر»[17].

وكانت فرانسواز جيلو، العشيقة الوحيدة من عشيقات بيكاسو التي نجت بكرامتها، قد وصفته بأنه يحوّل النساء من «آلهات إلى

---

(15) CPAE1, pp. 32 - 33.

(16) Frank, 1949, p. 152.

(17) المصدر نفسه.

مماسح للعتبات»[18]. إن أيًا من الرجلين لم يقم بأي محاولة للتستر على عادة استخدام الناس من أجل أغراضه، أو تفضيله الحاسم للعزلة العاطفية. على أن أينشتاين لم يكن ساديًا قط كما كان بيكاسو. إن زوجات بيكاسو وعشيقاته قد تحولن إلى نساء ساخطات على العموم، في حين أن الأصدقاء كانوا أحيانًا يُهجَرون في وقت الشدة. فلما اتُّهم أبولينير زورًا بسرقة فنية في عام1911، ادعى بيكاسو أنه لا يعرفه[19]، ولم يعرض أي مساعدة عندما اعتقلت الشرطة السرية النازية ماكس جاكوب، وأُرسلته إلى معسكر الاعتقال درانسي في عام 1943، حيث مات. كان بيكاسو يلقي بكل متاعبه العامة على صفوة أصدقائه الكتالانيين الذين كانوا مرغمين على تحمُّلها إثباتًا للولاء[20]. وما كان بيكاسو ولا أينشتاين أبًا طيبًا. ومع ذلك لم يترددا في أداء أدوار بارزة في المنظمات الدولية تعزيزًا للسلام، والازدهار، والتفاهم في العالم. إن إنسانيتهما كانت أفضل في المجال النظري.

ورغم ثقتهما البالغة بالنفس، كان كلاهما يعاني قلقًا بالغًا عند مفترق طرق الإبداع. إن عذاب أينشتاين في تفسير التحريض الكهرطيسي يضاهيه كفاح بيكاسو المضطرب عندما توقّف عن الرسم في المرحلة الأولى من «آنسات أفينيون». ويمكن أن تُعتبر هذه المراحل المتوترة محفزات للتجلّيات الحاسمة. وعلى خلاف مفكرين

---

(18) Gilot and Lake, 1964, p. 77.

(19) انظر: Richardson, 1991, pp. 203 - 204.

(20) على سبيل المثال، انظر: Richardson, 1991, pp. 116 - 118, and Gilot, 1964, pp. 168 - 171.

من مثل تي. أس. إليوت (T. S. Eliot) ومهاتما غاندي (Mahatma Gandhi)، لم يعذبهما طوال حياتيْهما عدم الثقة بالنفس[21].

وعند هذه النقطة، قد يغرينا اللجوء إلى التحليل النفسي الفرويدي من أجل مزيد من التعمق في الأمر. ولكن لن نحصل إلا على معرفة قليلة لأن الدور الذي يعيّنه فرويد للاوعي هو الميدان الذي تفرغ فيه الدوافع الجنسية والعدوانية توتراتها. فمع أن الجنس والثروة والسلطة والمديح أشياء مهمة بلا شك من أجل تغذية العملية الإبداعية، فإنها لا يمكن أن تكون وحدها محركات للعبقرية. إن هذه الفرضية التي تفسّر كثيرًا لا تفسّر إلا قليلًا في آخر الأمر[22].

ولأن أول تعليق متصف بالتحليل النفسي على بيكاسو كان له تأثير في الدراسات التي تناولت فنه، من المناسب أن نذكر أن هذا التعليق قدّمه صديق فرويد ومساعده سابقًا، كارل يونغ (Jung). جاء هذا التعليق في سياق معرض كبير أعيد فيه عرض أعمال بيكاسو خلال حقبة من الزمان، وذلك في دار الفنون في زيورخ في أيلول/ سبتمبر وتشرين الأول/ أكتوبر 1932، ونُشر في صحيفة زيورخ

---

(21) انظر: Gardner, 1997.

(22) للاطلاع على دراسات للفنانين والعلماء على أسس فرويدية، انظر: Gombrich, 1954, and Storr, 1991.

لم يدْلِ بيكاسو بأي تصريح مباشر عن نظرية فرويد، بيد أن أينشتاين قد فعل. فنحو عام 1927 سوّد أينشتاين الرد التالي (الذي لم يرسله) إلى شخص كان اقترح عليه أن يخضع للتحليل النفسي: «يؤسفني ألا أستطيع أن ألبّي طلبك، لأنني أودّ أن أبقى في ظلمة عدم تحليلي نفسيًّا». انظر: Hoffmann and Dukas, 1979, p. 35.

الجديدة (*Neue Züricher Zeitung*) في 13 تشرين الثاني/ نوفمبر 1932. وأن يوافق عالم النفس السويسري العظيم على الشروع في هذا العمل، أمر يشير إلى أهمية فن بيكاسو. وسرعان ما ترجم زيرفوس التعليق إلى الفرنسية، واقتبس منه، ثم خصص له عملًا نقديًّا في دفاتر الفن (*Cahiers d'Art*)[23].

بنى يونغ تحليله على مقارنة بعض لوحات بيكاسو مع رسوم عملها مصابون بالعصاب والفصام. وفي حين تُظهر رسوم مرضى العصاب شيئًا من العاطفة، وعناصر الاتساق، ولو أنها قد تكون تجريدية تمامًا، فإن رسوم مرضى الفصام تكاد تخلو من العاطفة، وملأى بالخطوط المنكسرة التي تكشف، بحسب تفسير يونغ، عن شروخ نفسية. ووضع يونغ لوحات المرحلة الزرقاء، واللوحات التكعيبية والأعمال اللاحقة في السياق الفصامي. وقال إن دخول بيكاسو في المرحلة الزرقاء قد حدد المرحلة الأولى من الفصام. وتمثّل هذه اللوحات توديعًا للعالم المحيط به واستعدادًا للهبوط إلى الجحيم. وهكذا فإن يونغ قد حاول أن يعزو إبداع بيكاسو إلى مشكلات نفسية على وجه الحصر.

إن فحوى نقد زيرفوس هو أن يونغ جاهل بالتاريخ تمامًا. فهو يجد، مثلًا، أن «هبوطه إلى الجحيم» هو في اختياره مواضيع من عالم مونمارتر السفلي. غير أن زيرفوس يؤكّد أن الأصح هو أن بيكاسو

---

(23) انظر: .Zervos, 1932

وللتعليق، انظر: Lipton, 1976, pp. 279 - 282, and Golding, 1994, pp. 214 - 215.

كان يسير على خطى إل غريكو ولوتريك. والأسوأ من ذلك في عين زيرفوس هو أن يونغ لا يذكر تأثير سيزان في بيكاسو أبدًا. ومع ذلك فإن تحليل يونغ أن إبداع بيكاسو ناجم عن أزمة نفسية لم يُهمَلْ، وما كان ممكنًا أن يُهمل. إن يونيس لبتون (Eunice Lipton) تجد نقد زيرفوس تحليل يونغ ردّ فعل مبالغًا فيه مهما عاب هذا التحليل من هفوات تاريخية جسيمة. وتبيّنُ أن التحليلات النفسية في الثلاثينات قد فتحت الطريق لدراسة بيكاسو ككائن بشري.

إن لبتون تقدّم وصفًا ممتعًا للتحليلات التي جاءت بعد تحليلات يونغ الذي ركّزَ كثيرٌ منها على قلق بيكاسو. ففي عام 1935، تابع تحليلَ يونغ الناقدُ ومؤرخ الفن الفرنسي، جيرمان بازان (Germain Bazin) الذي كان متابعًا شغوفًا لتيارات التحليل النفسي. عزا بازان، بشيء من الجواز الشعري، قلقَ بيكاسو إلى القلق العام عند بداية القرن العشرين، والذي أدّى في حالة بيكاسو إلى التشرد النفسي، والهروب من نفسه، ولربما كان ذلك متجذرًا في النفور العام من الرضا البورجوازي والمثل العليا البورجوازية. ويتابع بازان من غير أن يقدّم أدلة، فيربط منعطفات تشرّد بيكاسو بروحه الساميّة (semitic). واعتبر والديمار جورج (Waldemar George)، وهو ناقد فني فرنسي آخر كان يكتب عن قلق بيكاسو منذ عام 1932، مثل بازان، أن بيكاسو نموذج للقلق المعاصر، نموذج للإنسان الحديث المهموم والمهتم بذاته فقط. ومن غير أي دليل، يكرر كلا الناقدين الإشارة إلى دماء بيكاسو اليهودية. وكما تشير لبتون فإن «المرء ليعجب كيف يعزى ذلك إلى تعاظم معاداة السامية في فرنسا في

الثلاثينات»[24]. وفي نهاية الأمر إن جذور تحليل بازان ذاته، في أي حال، تضرب في أزمة الثلاثينات الوجودية في فرنسا، وفي الشعور المستحوذ عل النفس بالفراغ والتفاهة، وهو ما انعكس في رواية جان بول سارتر (Sartre) **الغثيان** (*La Nausée*) التي ألّفها في عام 1938.

إذًا ما الذي يميّز بعض الناس من بعضهم الآخر؟ رغم كل شيء، مهما كان عدد الساعات التي يزاول فيها معظم علماء الفيزياء والفنانين أعمالهم، فإنهم لن يقاربوا مستوى أينشتاين أو مستوى بيكاسو. وهذا ينطبق على كل مجال من مجالات الجهد الهادف الذي له عبقرياته الفائقة، بما فيه مجال الرياضة. وبغية فهم ما يكوّن الإبداع الرفيع، نحتاج إلى نظرية في القوى المحركة للعقل الباطن: كيف يجري تحريك المفاهيم في العقل كي تعثر على روابط جديدة كل الجدة.

ومن أجل ذلك سوف أستخدم نموذجًا كنت أطوّره منذ زمن، يُوحِّد بين مفاهيم معينة من علم الإدراك، بما فيها نظرية الإبداع النفسية الغشتالتية[25]. وهذا النموذج سوف يمكّننا من توحيد المعلومات التي ناقشناها، والمتعلقة باكتشافات أينشتاين وبيكاسو، كما يقدّم لنا ما يرشدنا إلى استجلاء كيف استفادا من تلك المعلومات.

---

(24) للاطلاع على التفاصيل، راجع: Lipton, 1976, p. 288 and 297 - 326. حيث توجد مناقشة لتحليلات نفسية تالية أخرى لبيكاسو في الثلاثينات. ولا سيما أنّه كان للنظرة التحليلية النفسية لدى يونغ أثر كبير على السرياليين الذين كانوا عميقي الاهتمام بالتفاعل بين الأسطورة والصور البصرية. انظر: Lipton, 1976, pp. 289 - 307; Golding, 1994, pp. 214 - 215, and Green, 1987, pp. 281 and 296.

(25) على سبيل المثال، انظر: Miller, 1986a, chaps. 5, 6 and 7; Miller, 1999, and Miller, 2000.

نموذج للإبداع

نحن نعرف أن الأفكار العظيمة المؤثّرة في التطور لا تنبثق خلال أي تسلسل زمني واقعي، بل كانفجار للفكر، وهذا يتوافق مع ذكريات أينشتاين وبوانكاريه وبيكاسو من بين آخرين، إضافة إلى مجموعة من التجارب النفسية[26]. إن النتائج هنا مغايرة جدًا لأي شيء سابق، وكذلك ذروة هذا الفكر المتعدد الاختصاصات، بحيث إن أي نموذج للتفكير الخلّاق قائم على تشفير رقمي يعيبه أساس يتصف بالخطية والعقلانية الزائدة. إن العقل يُرسم عادة في تجارب الحاسوب المحاكية للتفكير، وهو يعمل تحت شجرة القرارات ضمن مساحة من الإمكانات المحدودة بالضرورة، وما ذلك إلا لكي يتمّ تدوين البرنامج الذي يمكن أن يدوم طويلًا على الجهاز الموجود.

إن ما يسمَّى «برامج الاكتشاف» لقوانين الفيزياء هو خطوة أولى مثيرة للاهتمام. فهي بالطبع تعطي النتيجة المراد كشفها، وتستخدم تعريفًا للإبداع العلمي كبحث عن نماذج في معطيات المختبر ـ معطيات تُنتقى وتُعالَج على نحو أكثر دقة مما فعل المكتشف في أي وقت مضى[27]. علاوة على ذلك، فإن المفتاح

---

(26) Miller, 2000, esp. chap. 9.

(27) على سبيل المثال، انظر: Simon [et al.], 1987.

من أجل نظرة شاملة إلى برامج الاكتشاف في العلم والرياضيات والموسيقا، انظر: Boden, 1990.

وللاطلاع على معالجة ممتعة ومثيرة لاكتشافات فارادي في الكهرباء والمغنطيس، المستندة كثيرًا إلى المعطيات المخبرية، والتي تطمح إلى سياق تاريخي مناسب، انظر: Gooding, 1988.

الضروري للاكتشاف العلمي ـ الاختيار الصحيح للمشكلة ـ لا يؤخذ بالحسبان، وكذلك التسلسل التاريخي الصحيح للأحداث[28].

إن كل ذلك يتناقض تمامًا مع ما نُقل عن المكتشفين العظام أنفسهم، والذين يقولون إن حل المشكلة ينبثق فجأة من التفكير الواعي. وسأعرض هنا نموذجًا للتفكير المبدع يتصف، إضافة إلى خلوّه من الأخطاء الآنفة الذكر، بصفة مهمة هي استخدام علم الجمال والتجارب الفكرية، وفكرة الخطوط المتوازية للتفكير اللاواعي، إلى جانب تأكيد دور الحدس بوصفه أكثر من عامل خارجي. وهدفي هو أن ألخّص التحليل المسهب في الفصول السابقة، وأكتشف كيف عالج أينشتاين وبيكاسو المعلومات لكي يقوما بالاختراق الخطير. إن الإبداع في الفن يمكن اكتشافه مثل الإبداع في العلم لأن الفنانين والعلماء يستخدمون كثيرًا من الخطط العامة المتماثلة الرامية إلى اكتشاف تمثيلات جديدة للطبيعة. إن الفنانين يحلّون مسائل، مثلهم مثل العلماء.

إن أساس النموذج فرضية انبثقت من دراسات في حل مشكلة الإبداع الرفيع ـ يحدث الإبداع في دورة التفكير الواعي، والتفكير غير الواعي، والإشراق (إذا سارت الأمور على ما يرام!)، والتحقق[29]. والسابقة التاريخية لمثل هذا التحليل موجودة في

---

(28) تشير ملاحظاتي على برامج الاكتشاف للنظريات العلمية إلى عمل هربرت سيمون وزملائه، الملخص في: Simon [et al.], 1987, and Miller, 2000, chap. 9.

(29) انظر: Miller, 2000, pp. 340 - 360; Miller, 1992, and Miller, 1999.

استبطان بوانكاريه في عام 1908، حيث كان واضحًا جدًا في قوله إنه اعتمد بالفعل على التفكير غير الواعي في اكتشافاته. وهذا التأكيد تدعمه هو الآخر دراسات عن بوانكاريه قام بها عالم النفس الفرنسي، تولوز (Toulouse). لاحظ تولوز أن بوانكاريه تعلّم متى يتوقف عن العمل على مسألة، لأنه يفترض... أن لاوعيه «يواصل فعل التفكير خلال الفترات الفاصلة»[30]. واعتقد بوانكاريه أن اللاوعي «يسود فيه ما أودّ أن أدعوه حرية، إن أمكن إعطاء هذا الاسم إلى الغياب التام للانضباط وإلى الفوضى المتولّدين بالمصادفة. إن هذه الفوضى وحدها تتيح الفرصة للروابط غير المتوقعة»[31]. وكان أينشتاين يؤمن أيضًا بـ «النشاط الحر للمفاهيم» في العقل الباطن[32]. ومع ذلك، أصرّ بوانكاريه على أن العمل غير الواعي ليس ممكنًا، وليس مثمرًا في أي حالة إلا إذا سبقته... فترة من العمل الواعي»[33]. إن مصطلح اللاوعي، أو العقل الباطن، لم يستخدمه تولوز ولا بوانكاريه ولا أينشتاين، بالمعنى الفرويدي، وكذلك أنا أيضًا. ولسوف يُستخدم بدلًا من ذلك بالمعنى المحايد للمعرفة، باعتباره جزءًا من العقل لا منْفَذَ للوعي إليه، ولكن ليس له مجموعة معيّنة من الأجندات الانفعالية منفصلة عن الجزء الواعي.

تدعم معطيات علم النفس الحديث نظرات بوانكاريه الثاقبة، وهي قد أضافت تفاصيل إليها من مثل معرفة الطريقة التي تُختزن

(30) Toulouse, 1910, p. 146.

(31) Poincaré, 1908, p. 62.

(32) Einstein, 1946, p. 7.

(33) Poincaré, 1908, p. 54.

بها المعلومات في ذاكرة طويلة الأمد. وفي حين أن الوعي يؤدّي دورًا مهمًا في تحديد أعمالنا اليومية، فإننا في اللاوعي نستطيع أن نفعِّل مجموعات مترابطة من المعلومات في الذاكرة الطويلة الأمد من دون حدود. فالمعلومات المحفوظة في الذاكرة الطويلة الأمد يمكن أن تعالَج بالتوازي في اللاوعي ثم تجد طريقها إلى التفكير الواعي[34]. والقسم غير الواعي من التفكير في هذه الدورة يسمّى أيضًا «الحضانة». وتشير التجارب النفسية إلى أن المواضيع قد تقيم عائقًا أمام مزيد من التقدم بعد مباشرة خاطئة لمشكلة. وخلال فترة الحضانة، يمكن أن تختفي على التدريج هذه المحاولات غير الناجحة، ربما بعد تفعيل أقسام ذات صلة من الذاكرة الطويلة الأمد، وذلك لكي تترك الطريق مفتوحة لمحاولات جديدة[35].

لقد درسنا في الفصل 7 اكتشاف أينشتاين في عام 1907 مبدأ التكافؤ الذي قاد إلى نظرية النسبية العامة. ومن أجل إتمام مقارنة التفكير المبدع عند أينشتاين بالتفكير المبدع عند بيكاسو، سأستخدم ما ورد في الفصول السابقة عن اكتشاف أينشتاين للنظرية النسبية الخاصة، واكتشاف بيكاسو لوحةَ «آنسات أفينيون» باعتباره

(34) على سبيل المثال، انظر: Mandler, 1994, and Simon [et al.], 1987.

(35) Smith and Blankenship, 1991.

إن بنية الذاكرة الطويلة الأمد شبكة معقدة تُختزن فيها المعلومات كرموز وصور. وفي وضع صعب، تستعاد بعض المعلومات ثم تتمّ معالجتها في الذاكرة القصيرة الأمد. وغني عن القول إن الحصول على المعلومات يجري جريانًا غزيرًا وموازيًا، وإلا لما استطعنا، مثلًا، أن نتعرف إلى الأوضاع المنذرة بالخطر والاستجابة لها.

«معطيات» تفيد النموذج، وبالتالي تزيد معلوماتنا عن إبداع أينشتاين وإبداع بيكاسو.

التفكير الواعي

يتضمن **التفكير الواعي** عند أينشتاين اختيار المشكلة: لقد تعهّد أن يعيد صياغة نظرية لورنتز الكهرطيسية حتى تكون بيّناتها أو بدهيّاتها الأساسية مستقلة عن تكوين المادة. ونحن نعلم من رسائل أينشتاين إلى ميليفا واستعادته تجربة 1895 الفكرية، أنه عمل على مشكلتيْ الأثير والحركة النسبية مدة عشر سنوات من غير أن يحقق أي نجاح. وخلال هذه المدة أصبح خبيرًا في مناهج الفيزياء النظرية المسلّم بها. وفي أوائل عام 1905 كان قد أدرك عدم ملاءمة نظرية لورنتز لتكون نظرية أساسية لأنها لم تستطع أن تفسِّر ازدواجية الضوء الموجية الجسيمية. وكان مطّلعًا أيضًا على معطيات كاوفمان عن كتلة الإلكترون العالي السرعة، وفي حوزته «معطيات» تجربة 1895 الفكرية. ثم كان لديه ما تعلّمه في المعهد السويسري إضافة إلى قراءاته الفلسفية. وتذكَّرَ أينشتاين أن الفكرة التي أخذها من نظرية الديناميكا الحرارية هي أن عليه أن يبحث عن بيّنات بديهية مستقلة عن الطبيعة الذرية للمادة.

ينبغي ألا ننسى أن أينشتاين قد أصبح في دائرة براءات الاختراع خبيرًا في مشكلات تصميم المولّدات الكهربائية، وكان يتكلّم في أكثر الأحوال مع أصدقاء من إدارة البريد والبرق الفيدرالية عن قضايا في الإبراق اللاسلكي ومزامنة الساعات. ولا يمكن التقليل من قيمة

قراءاته مع زملائه في أكاديمية أولمبيا، ومن ضمنها قراءة كتاب **العلم والفرضية**. ثم كان هناك اهتمام أينشتاين الشديد بالمعزوفات التي أدّاها على الكمان باخ وموزارت، هذان الموسيقيان اللذان انفردا بالفكرة المتناسقة البنية وسموّ الألحان. وتوصّل أينشتاين إلى الاعتقاد بأنه يستطيع أن يخلق ذلك في الفيزياء أيضًا.

إن كل هذه المعلومات تؤخذ من الذاكرة الطويلة الأمد، ويصنّفها، أو يعمل عليها، وسطٌ تمثيليٌّ متخصص، قادرٌ على التعامل مع التفكير المنطقي القائم على الرموز أو العناصر غير القابلة للتحول إلى رموز منطقية، من مثل الصور البصرية. وفي هذا الوسط يحدث التفكير الواعي وغير الواعي. ولقد كان لكل ذلك تأثير في اختيار أينشتاين للمشكلة، وهي إعادة صياغة نظرية لورنتز الكهرطيسية. والتفعيل في اللاوعي تحتفظ به الرغبة الشديدة في حل المشكلات المطروحة. ومع ذلك عجز أينشتاين عن التقدم في بداية أيار/ مايو 1905. إن اختيار المشكلة سوف يتم التعامل معه لاحقًا في لحظة «الحدس».

وبالنسبة إلى بيكاسو، فإن **التفكير الواعي** يتعلق باختياره مادة اللوحة، وهي موضوع المبغى. لقد قصد أن يصدم على نحو تعدًّى الفن المتداول كثيرًا، وتعدّى بالتأكيد التحذيرات المتعلقة بالمرض التناسلي. غير أن الفن المتداول لم يعطِ إلا إشارة من أنغر وبضعة فنانين آخرين. وعلم من مواضيع الفن البدائي والمنحوتات الأيبيرية من أوسونا أن عليه أن يقوم بانعطاف تصوّري، وكان يُعمل فكره في الهندسة وتمثيل المكان. كما أن قلقًا ساوره من الاتجاه

الجديد الذي اتخذه ديران وماتيس، وكان يسعى للتنافس معهم. ومع ذلك عجز بيكاسو عن التقدم عند نهاية أيار/ مايو 1907. وجد «الآنسات» الخمس كلهن في تصميم الأعمال الأيبيرية عندما أدار «لوحاته إلى الجدار»[36].

التفكير غير الواعي

يمكن أن نحصر التفكير غير الواعي في ما دعوته «التفكير المتشابك»[37]. ففي التفكير المتشابك، يتم جمع مفاهيم من مختلف فروع المعرفة عن طريق الاختيار الصحيح للصورة الذهنية أو المجاز. ويمكن أن تخلق الرغبة الشديدة في حل مسألة ما ضغوطًا تُحدث هي أيضًا تداعيات ليست ممكنة في التفكير الواعي ـ وبكلمات أخرى، يعرض العقل المشكلة في كل أنواع السياقات المستبعدة. ومع ذلك يجب أن يركّز في النهاية على مقاربات معينة. وهذا الاختيار ـ العثور على الصورة، أو المجاز الصحيح ـ هو الذي يحفز الإشراقَ، لحظةَ الإبداع الوليدة.

إن نظرية فيرتايمر الغشتالتية في الإبداع تؤكّد أن للعقل حافزًا لا يقاوَم إلى تشكيل بُنًى، أو ترتيبات وقائع في أنساق تتصف بالحد الأقصى من الانسجام. وهذه وحدات كاملة[38]. ويعتقد كثير من

(36) Salmon, 1912, p. 42.

(37) Miller, 2000, pp. 335 - 338.

(38) إن ثقافة فيرتايمر الفيزيائية أمدّت نظريته في الإبداع بالمجازات. لذلك هناك، مثلًا، اتجاه في المنظومات الفيزيائية إلى بلوغ أكمل أشكال الاتساق، والتي هي حالات أيضًا ذات طاقة دنيا، وبالتالي بالغة الاستقرار.

علماء الإدراك أن مبادئ الإدراك الغشتالتية موجودة في الدماغ منذ الولادة، ووظيفتها هي أن تفهم الإدراكات الحسية التي تنصبّ علينا باستمرار[39]. والناس الذين يتميز دافعهم إلى الصورة الجيدة بالقوة، من المرجح أن يكونوا الأكثر استياءً من التنافرات والتمثيلات غير الجمالية. ولذلك استخدم أينشتاين كلمات من مثل «لا يطاق» للتعبير عن نفوره من الطريقة التي كان الفيزيائيون والمهندسون يُفسِّرون بها التحريضَ الكهرطيسي في عام 1905.

لقد استحضر تفكير أينشتاين **غير الواعي** تيارات متوازية ومع ذلك متقاطعة اشتملت، مثلًا، على تجربة 1895 الفكرية التي أبقاها في الذاكرة مدة عشر سنوات، ومحاولاته المتكررة لفهم مسائل الحركة النسبية، والقضايا المتعلقة بطريقة عمل المولّدات الكهربائية، ورسالة ماخ المدوّية المتشككة على الدوام في الأسس المعترف بها، وكفاح بوانكاريه لفهم إخفاق تجارب انجراف الأثير، وعلاقتها بزمن لورنتز المحلي.

إن تفكير بيكاسو غير الواعي قد استدعى انغماسه في الثقافة البصرية الباريسية، بما فيها أفلام ميلياس المعدَّة جيدًا للعرض، وتجارب ماريه ومايبردج في التصوير الضوئي، وبحثه الخاص في هذا المجال، والأشعة السينية، والصوفيّة مع مستواها الرؤيوي، والأدب الرمزي، والتيارات الفلسفية، وأفكار وليام جيمس عن الإدراك. إن دافع بيكاسو إلى النجاح قد قوّاه، من بين أشياء أخرى، تنافسُه مع

(39) إن بعض هذه المبادئ هي الاستمرار والتجاور واللاتناظر. انظر:
Miller, 2000, pp. 298 - 300.

ديران وماتيس، وعلاقته الأوديبية مع والده، وصور بطاقات فورتييه، والخوف من مرض تناسلي، وموقفه الإسباني من المرأة، ومأزقه مع فرناند. وهذا المزيج تضمّن مفاهيم الهندسة، ومناقشة بوانكاريه الآسرة لطريقة النظر إلى البعد الرابع.

تذكّرت فرناند كيف عزل بيكاسو نفسه بالفعل أول مرة في حياته، لكي يحلّ المسألة الجديدة التي طرحتها لوحة «الآنسات». وتذكّر أبولينير وكانفايلر أنه قام بالأمر وحده فعلًا، مع قليل من المناقشة، ومن غير تشجيع تقريبًا. ولما توقف بيكاسو عن العمل على اللوحة في أواخر أيار/ مايو 1907، بقي لاوعيه بالغ النشاط ينتظر تغذية حيوية. وفي نظرية الإبداع الغشتالتية فإن هذه اللحظة الحاسمة، التغذية الحيوية، تضع المعرفة الموجودة من قبل في مجال الفكر في حالة توازن، هذا المجال العظيم الاضطراب هو نفسه. وما فعل ذلك هو زيارة بيكاسو إلى تروكاديرو. ولقد تذكّر هذه اللحظة فوصفَها بأنها كانت لحظة «صدمة» و«كشف»[40].

الإشراق

إن ومضة الكشف ليست ماذا بل كيف. فهي لا تعطي وقائع جديدة، بل إن العثور على الصورة أو المجاز الصحيح يُعْلم المرء كيف يفكر في الوقائع المتوافرة لديه. وتأتي التبصّرات أو النتائج بعد ذلك، عندما تظهر الخطوط الموجهة التي تحدّد مجموعات الحقائق الجديدة وتنظّمها. وخطوط التوجيه هذه، سواء في العلم أو في الفن،

---

(40) نقلًا عن: Rubin, 1984, p. 225.

تحافظ على الاتصال المنطقي مع العمل السابق، وتكون بصرية وجمالية وحدسية معًا. إن مثل هذه البنية للتفكير محرّض ومقوّم قويّان للإبداع[41]. ولقد أشار بوانكاريه إلى أنها «منخل دقيق»، وشدّد على «الحساسية الجمالية عند عالم الرياضيات»[42]. وقصد بذلك حالات من مثل الحالة التي تحافظ فيها معادلات رياضية معيّنة على صيغتها في حال انعكاس جميع الإحداثيات المكانية تقريبًا. ويبحث علماء الرياضيات عن مثل هذه الحلول للمسائل لأنه يتبيّن عادة أنها «مفيدة وجميلة في آن واحد»[43]. وهذا له أهمية خاصة في العلم لأنه لا يمكن، مثلًا، أن تمثّل كلُّ معادلة رياضية نظريةً. ومن ناحية أخرى يجب أن تتوافق المعادلة، إضافة إلى كونها معلّلة رياضيًّا، مع خطوط توجيه معيّنة أكثر صرامة أيضًا من مثل مبدأ النسبية. إن الإشراق ينشأ من مقومات الإبداع، ويعطيها شكلًا في آن واحد.

إن نجاح أينشتاين الإبداعي بعد سيره مع بيسو يمكن أن يشبّه برسم بيكاسو «آنسات أفنيون» بعد زيارته تروكاديرو[44]، وبقدرات موزارت التأليفية، وبطريقة بوانكاريه في كتابة أبحاثه

---

(41) انظر: Goldenberg, Mazursky and Solomon, 1999.

والعكس بالعكس، فإن الحرية التامة التي تدع العقل يجول ويهيم يمكن أن تكبح الإبداع.

(42) Poincaré, 1908, p. 59.

(43) المصدر نفسه، ص 58.

(44) أنهى بيكاسو لوحة «غيرنيكا» في غضون ثلاثة أشهر، من أيار/ مايو إلى تموز/ يوليو 1937. وفي اليوم الأول من أيار/ مايو 1937، أنجز كثيرًا من الدراسات التكوينية الأساسية. انظر: Arnheim, 1962.

العلمية ـ والمسوَّدة الأولى هي البحث[45]. لقد عالجوا كلهم مفاهيم دوّنوها في مجموعات كاملة، أو وحدات منظّمة (Gestalten). وهذه العادة تقبل المقارنة مع مدوّنات بتهوفن الموسيقية التي اقتضى إنجازها جهدًا عظيمًا، ومع نظرية داروين الثورية التي استغرق العمل بها أكثر من عشرين سنة، ومع جلسات الكتابة الماراثونية، والاستبدالات اللفظية، وإعادة الكتابة التي اشتهر بها عالم الفيزياء الذرية نيلز بور (Niels Bohr).

تذكّرْ رد أينشتاين على سؤال كاتب سيرته سيلغ إن كان «للنظرية النسبية يوم ميلاد»: أجاب أن الأدلة ولبِنَات البناء الأخيرة كانت «تُعدُّ خلال أعوام»[46]. والتفعيل المستمر للمسألة في عقل أينشتاين أبقى «التلاعب الحر بالمفاهيم» نابضًا بالحياة[47]. إن التلاعب المطلق الحرية بالمعلومات يمكن، في أي حال، أن يكون غير منتِج ولا سيما في العلم لأن المسموح به مقتصر على مجموعات معينة.

لذلك هناك حاجة إلى خطوط توجيه للإبداع تفعل فعل «مُنْخُل» بوانكاريه من أجل تصفية النتائج المثمرة أكثر من غيرها. ومن أجل غايتنا، فإن النتائج الأساسية هي المبادئ الجمالية، والصور البصريّة، واستمرار النظريات، والحدس. وهذه العناصر الأربعة كانت ناشطة كلها بالنسبة إلى أينشتاين وبيكاسو. وسوف أشير باختصار إلى بعض الأمثلة من المجموعات الثلاث الأولى، ثم إني سأولي اهتمامًا أكبر للحدس.

---

(45) انظر: Miller, 2000, pp. 344 - 350.

(46) Seelig, 1954, p. 82.

(47) Einstein, 1946, p. 7.

المبادئ الجمالية. طبّق أينشتاين إحساسه البسيط بالجمال على الضوء، وذلك في نفوره من الاستمرار والانقطاع جنبًا إلى جنب، ثم على التحريض الكهرطيسي في رفضه التسليم بالتفسيرات الزائدة. وكانت جماليات بيكاسو بالغة التعقيد بالطبع، غير أنها اشتملت على البحث عن تصوير للأشياء لا يكون طبيعيًّا بل تصوّريًّا كي يسبر «البنية العميقة» للصور[48].

الصور البصرية. استخدم أينشتاين الصور البصرية كوسيلة لصياغة تجاربه الفكرية في عامي 1895 و1905. كان يستخدم قوة التفكير البصري من أجل أن يضع مسألة ما في إطار تجربة فكرية يستطيع أن يرى فيها «بنيتها العميقة»[49]. وفي عام 1895 كانت المسائل التي تمّ اختصارها في التجربة الفكرية في تلك السنة قد انتهت إلى اكتشاف أينشتاين أن الزمان كمية نسبية، وفي عام 1905 كان الوضع الذي «لا يطاق» في النظرية الكهرطيسية هو الذي استدعى مبدأ النسبية المتوسع. وفي لوحة «آنسات أفينيون» نجد مرة أخرى أن صور بيكاسو البصرية معقدة جدًا، ولكن إحدى سمات هذه الصور هي أن لغة الهندسة هي المستخدمة في التعبير عنها.

الاستمرار. إن الاستمرار في التطوّر النظري كان أساسيًّا لجهود أينشتاين الرامية إلى توسيع نسبية نيوتن حتى تشمل النظرية

---

(48) إن «البنية العميقة» لأي شيء أقصد بها خصائصه التي لا يمكن فهمه من دونها، وهي تقع وراء المظاهر.

(49) إن «الرؤية» في المقتبسات لا أعني بها الإدراك البصري، بل الرؤية بالعقل من خلال فهم «البنية العميقة» للشيء أو الظاهرة. فأن «ترى» شيئًا معناه أن تفهمه من خلال مزيج من الإدراك والمعرفة.

الكهرطيسية والضوء. وفي عام 1907 وسّع أينشتاين هذا المبدأ أيضًا حتى يضمّ القياسات من منصّات متسارعة. وهذه الخطوة أزالت عدمَ تناسقٍ في النظرية النسبية الخاصة، وهو أن القياسات لا يمكن القيام بها إلا على منصّات خاضعة للحركة العطالية. ولكن مهما كانت هذه الأفكار مثيرة للآخرين، فإن أينشتاين رأى نفسه كلاسيكيًّا، وأن نظرياته لا تحطّم تراث فيزياء نيوتن بل توسِّعه.

والاستمرار هو الأمر الذي لا يستغني عنه الفنانون أيضًا. لقد عمل بيكاسو، وأعاد عملَ نُسَخٍ مبكرة من «الآنسات» محتذيًا أسلوب أنغر وسيزان وإل غريكو، وفي باله ما أحرزه ديران وماتيس من تقدُّم تصوّري جريء في عام 1906. ولعل وعي بيكاسو كان أكثر ثورية من وعي أينشتاين، ومع ذلك اعترف هو أيضًا بما يدين به للتراث.

الحدس. تُستخدم كلمة «حدس» في أكثر الأحوال بغية وصف الانفجار المفاجئ في ظاهر الأمر لاكتشافات أينشتاين وبيكاسو المذهلة، وهي كلمة تشبه الكشْكول الذي يحوي أشياء كثيرة ولا يُعرف ما فيه. ولكن هذا المصطلح يحجب عنا كيف استخدم هذان الرجلان نظرهم الثاقب العميق ليريا قضايا وفوارق دقيقة خافية على العاجزين عن النفاذ إلى ما وراء الصعوبات التقنية. إن إنسانًا مثل أينشتاين أو موزارت أو بيكاسو لديه من الخبرة التقنية ما يمكّنه من التحليق فوق التفاصيل التقنية واستيعاب البنية الأساسية للمشكلة.

وكلا الرجلين ميّال إلى العموميات لا إلى التفاصيل. وهذا واضح، مثلًا، في تفكير أينشتاين بعد بحثيْه الأولين. كانت خبرة

بيكاسو التقنية تفوق خبرة أينشتاين إلى حد ما، وذلك في أنه رسم طريقه، إذا جازت العبارة، عبر أشكال الفن الشائعة عند منعطف القرن العشرين، إضافة إلى أشكال فن أسلافه. وكان أينشتاين، الذي ثقّف نفسه بنفسه في الحقيقة رغم ما تلّقاه في الجامعة من تأهيل، أقل توسعًا في قراءة الفيزياء من تضلّع بيكاسو من الفن. ومع ذلك استطاع عقله أن ينفذ إلى ما كان مشكلة أساسية.

وتعليقًا على عدم تخصصه بالرياضيات، قال أينشتاين إنه لو فعل ذلك فلربما أصابه ما أصاب «حمار بوريدان (Buridan) الذي كان غير قادر على أن يقرر أي حزمة من القش يأكل»، فتضوّر من الجوع[50]. وبكلمات أخرى، تلافى الخوض في المسائل. وأما في الفيزياء فقد « تعلمتُ في الحال أن أستشعر ما يمكن أن يكون أساسيًّا، وبالتالي أحيد عن كل ما عداه من الأشياء الكثيرة التي تتكدّس في الذهن، وتحوّله عن الأساسي»[51]. وهكذا أقلع، مثلًا، عن تقصّي قانون بلانك للإشعاع، معتبرًا هذه المقاربة غير مثمرة وغير صحيحة، وبدلًا من ذلك أقرّ به كقانون من قوانين الطبيعة، وانصرف إلى استخلاص نتائجه.

وكان اختيار المشكلة بالنسبة إلى بيكاسو في عام 1907 يعني اختيار موضوع يمكن أن يحوّله إلى أسلوب تصوّري. وكما ينسى فنانو هذه الأيام أحيانًا، في ما يبدو، فإن على المرء الذي يريد أن يعمل عملًا تصوّريًّا أن يكون لديه في الحقيقة مفهوم، إضافة إلى موضوع،

---

(50) Einstein, 1946, p. 15.

(51) المصدر نفسه، ص 17.

وطريقة لدمجهما في كل واحد. كان المفهوم تصويرًا جديدًا للمكان والزمان، وكان«اختيار المشكلة» يعني اختيار منظر يمكن تحقيق هذا المفهوم فيه تمامًا بأساليب معقدة ومقنعة جماليًّا.

إن هـوارد غاردنر يصنّف كبار العباقرة صنفين: «معلّمون» و«صانعون». كان موزارت معلّمًا اشتغل ضمن «مجال»[52]. فباستثناء بعض الأوبرات، لم يبدع أسلوبًا موسيقيًّا جديدًا عظيم الأثر. ولكن من خلال معزوفات موسيقية فائقة التركيب ورائعة اللحن، أوصل المرحلة الباروكية (Baroque) إلى خاتمتها، ومهّد السبيل للحقبة الرومانسية التي شقّ فيها بتهوفن أرضًا جديدة. وكان أينشتاين وبيكاسو صانعين حطّما المجالات، وخلقا مجالات جديدة. وحتى بالنسبة إلى الصانعين، في أي حال، فإن الافتراض أن تبصّراتهم قد جاءت بغتةً يمتهن فكرة الحدس.

إن حدس أينشتاين تضمّن بحثه عن العمومية، وكان هذا معتمدًا على قدرته على أن يشعر متى يرفع فرضيته إلى رتبة بداهة. وإن توسيعه نسبية نيوتن قد أرضى حدسَه في التجربة الفكرية التي أجراها في عام 1895، وحسَّه الجمالي البسيط، وإيمانَه بالصور البصرية ـ بالمفهوم الكانطي الذي يكون فيه الإدراك المباشر وسيلة للرؤية النافذة.

ومن الصعب أن أشرح تمامًا حدس بيكاسو كما شرحت حدس أينشتاين، إذ كان ثمرة الثقافة والعلوم معًا. ولكن ما أستطيع قوله

(52) انظر: .Gardner, 1993, Chapter 10

هو أن الرجلين كانا مهتمين بتوسيع مفهوم الإدراك بعيدًا عن قاعدة الحس المشترك. إن مفهومًا جديدًا للحس المشترك يتضمّن الطبيعة النسبية للمكان والزمان، يوسِّع الإدراك إلى ما وراء نطاق حواسنا. وهذا الإدراك الجديد قد انبثق في الفن من قاعدة هندسية، من كشف أشكال تمتد من جديد إلى ما وراء الرؤيا المباشرة.

التحقق

سأناقش ثلاثة أنواع من التحقق. يرتبط الاثنان الأولان بالنظريات العلمية على وجه التحديد، في حين يرتبط الثالث بالفن أيضًا.

عندما كان أينشتاين يراجع تجاربه بصفته عالمًا، كان قادرًا على التعبير عن التجربتين الأوليين تعبيرًا مختصرًا ووافيًا: «النقطة الأولى واضحة: يجب ألا تتناقض النظرية مع المعطيات التجريبية»[53]. وإذا تعذَّر التحقق من نظرية علمية في المختبر تعرضت للشك، وقد تتعرض للنبذ. ولكن من غير تعجل، يتابع أينشتاين قائلًا: «ومهما قد يظهر هذا المطلب جليًا في البداية، يتبيّن أخيرًا أن تطبيقه بالغ الدقة»[54]. وهذا ما حصل بالضبط مع نظرية لورنتز ـ أينشتاين عند مناقضتها معطيات كاوفمان، في حين أن نظريات أخرى متخصصة بالإلكترون أحرزت نجاحًا أكثر. وحين كان لورنتز مصابًا بالذعر، تابع أينشتاين عمله بلا تردد إلى أن عمّم نظريته النسبية. كان السبب يكمن في وسيلة أينشتاين الثانية لتقويم النظرية العلمية، وهي اختيار

(53) Einstein, 1946, p. 21.

(54) المصدر نفسه.

النظريات التي «يكون موضوعها هو كلية المظاهر المادية»[55]. وهذا هو هدف نظرية لورنتز ـ أينشتاين، أو على نحو أكثر تحديدًا، النظرية النسبية التي كانت في ذهن أينشتاين. كانت هذه النظريات تتعلّق بأكثر من الإلكترونات. لقد رفض أينشتاين أن يدع القضية تقررها مجموعة واحدة فقط من المعطيات التجريبية.

وأما الوسيلة الثالثة من وسائل التقويم، والتي تنطبق على الفن والعلم على السواء، فهي أكثر دقة أيضًا. إنها التحقق عن طريق التأثير: هل الفكرة الجديدة تؤدي إلى أي مكان؟ هل تلْهم الآخرين إنتاجَ علمٍ نافع أو فن ذي شأن؟ هل تصبح جزءًا من نظرة إلى العالم؟ من الواضح أن نظرية أينشتاين النسبية، ولوحة بيكاسو «آنسات أفينيون»، تفيان بكل المعايير. إن دوافعهما الإبداعية أصبحت أفكارًا ملهمة، وشخصياتهما مادة صُنعت منها أفلام وكُتبت عنها روايات. وإن أعمالهما العظيمة التي نُسجت خلال أكثر أطوار حياتيْهما إبداعًا، قد دُفعت بازدراء في البداية، ثم مُنحت أوسمة، ثم أُدمجت في الوسط الثقافي الذي أحدثاه كلاهما، وأخيرًا حلّ محلّهما أعمال أخرى. ولكن لا يمكن نسيان تلك الأعمال، لأنها الآن جزء من الصخرة التي سيُبنى عليها العلم والفن على الدوام. إن تأثير مبدعيْ هذه الأعمال قد أخذ يتضاءل خلال حياتيْهما، ولا شك في أن ذلك كان مدعاة للأسف عندهما. لم يعد أينشتاين وبيكاسو قادرين على إنتاج الأعمال التي أنتجاها أيام الشباب، حين كانت الأفكار شغلهما

---

(55) المصدر نفسه، ص 23.

الشاغل. شعرا بالحنين إلى أيام دائرة براءات الاختراع وإلى أيام باتو لافوار. إن العبقرية تسطع نارها ولكن إلى حين، ثم تبدأ عملية الانطفاء البطيء.

ولعل أينشتاين كان يفكر في نفسه بقدر ما كان يفكر في نيوتن عندما كتب هذه الكتابة المؤثرة في أواخر حياته:

> سامحني، يا نيوتن، لقد وجدتَ السبيل الذي كان في عصركَ ممكنًا للرجل ذي التفكير السامي ـ والطاقة المبدعة. ما زالت المفاهيم التي وضعتها ترشد تفكيرنا في الفيزياء حتى اليوم، مع أننا الآن نعرف أنها ينبغي أن تحلّ محلّها مفاهيم أخرى أكثر ابتعادًا عن مجال التجربة المباشرة، إذا كنا نبغي فهمًا أعمق للعلاقات[56].

إن هذا لم يحدث لنيوتن حتى عام 1905، وأما أينشتاين فقد حدث له ذلك في أثناء حياته.

نهاية العالم الكلاسيكي

ما لبث الاتجاه إلى التجريد أن خلّف وراءه محركيْه الأولين. فلا أينشتاين ولا بيكاسو غامر بالعبور إلى التجريد المتطرف الذي أوحت به أعمالهما إلى الآخرين. وهذا بمعنى ما يشير إلى عمق اكتشافاتهما التي أوصلاها إلى حيث أصبح المكتشفان نفساهما غير قادرين على المتابعة.

---

(56) المصدر نفسه، ص 31 و33.

إن التقدم في الفيزياء الذرية، واعتمادًا على طرائق استحدثها أينشتاين من أجل بناء النظريات، إضافة إلى الاعتماد على نظريته النسبية، أدّى إلى تجريدات في الصور البصرية، وقطيعة تالية مع السببية الكلاسيكية التي لم يستطع قط أن يتوافق معها[57]. ولم يستطع بيكاسو قط أن يتوافق مع فن تجريدي فارغ من أي محتوى مجازي من أي نوع. كلا الرجلين كان لديه نظرية التصوّر نفسها.

إن الصور البصريّة في النسبيّة الخاصة والعامة هي ذاتها في نظرية لورنتز الكهرطيسية، وميكانيكا نيوتن. إنها قائمة على ظواهر قد شهدناها بالفعل بالحواسّ، وهي مفروضة على هذه النظريات. انظر، مثلًا، كيف يتفاعل إلكترونان، كما في الشكل 8 ـ 1. يخبرنا عالَم المجهر أن جسمين متماثلي الشحنة يصدّ أحدهما الآخر. وتمثيل

---

(57) إن السببية الكلاسيكية جزء مهم من الميكانيكا النيوتونية ومن نظريتيْ أينشتاين النسبية الخاصة، والعامة أيضًا. فهي تؤكد أن معرفة مكان الجسم وسرعة سيره كافية للتنبؤ باتجاه حركاته في المستقبل تنبؤًا دقيقًا. وليس هذا هو الحال في ميكانيكا الكم التي يتوقف فيها تطور نظام ما في الزمان والمكان على الاحتمالات. فبحسب ميكانيكا الكم، مثلًا، فإن اللحظة التي تُصدر فيها الذرة طاقة وينخفض نشاطها لا يمكن التنبؤ بها على وجه اليقين، فالزمان الذي يمكن تحديده لانخفاض نشاط الذرة ليس إلا زمنًا احتماليًّا. وهذه الأمثلة قادت أينشتاين إلى أن يقول في الثلاثينات قولته التي يستشهد بها كثيرًا: إن «الله لا يلعب بالنرد». انظر في ما يخص ملاحظة أينشتاين: Hoffmann and Dukas, 1972, pp. 193 - 194.

ومن أجل مناقشة السببية في الفيزياء الكلاسيكية وفيزياء الكم، انظر: Miller, 2000.

إضافة إلى مراجع كثيرة عن الموضوع.

Data from macroscopic phenomena	Visual Representation for Electrons
Like charged objects repel one another	e⁻ e⁻ (a)
	e⁻ e⁻ light quantum e⁻ e⁻ (b)

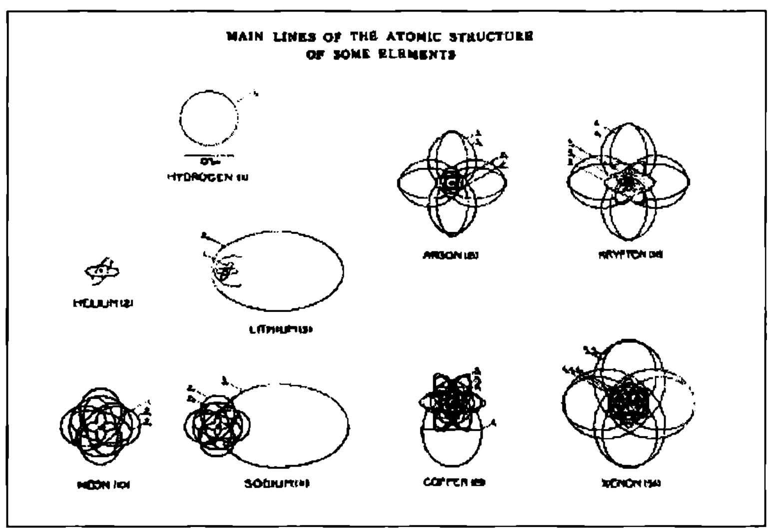
الشكل 8 ـ 1، تمثيلان بصريان مختلفان للمعطيات التي تثبت أن جسمين متماثلي الشحنة، وفي هذه الحالة إلكترونان، يصدّ أحدهما الآخر. الشكل (a) هو إسقاط في المجال الذري للطريقة التي تحدث بها هذه العملية في عالمنا اليومي مثلًا مع كرتيْ بلياردو مشحونتين. والشكل (b) هو التمثيل البصري المناسب، وهو رسم بياني للفيزيائي الأميركي فاينمان، يظهر «البنية العميقة» للطريقة التي يصدٍّ بها إلكترونان أحدهما الآخر عن طريق تبادل الفوتون.

هذه الملاحظة في نظرية لورنتز موجودة في الشكل 8 ـ 1 (a)، حيث يشار إلى الصدّ بالسهمين المتعاكسي الاتجاه. والمفترض هو أن يتصرف الإلكترونان مثل كُرتيْ بلياردو مشحونتين، وهذا استدلال من ملاحظة أنّ جسمين متماثلي الشحنة يصدٍّ أحدهما الآخر.

وكذلك في الفيزياء الذرية، فإن نظرية نيلز بور التي لقيت نجاحًا عظيمًا عام 1913، وكانت صياغتها متوافقة مع طريقة أينشتاين البدَهية

في بناء النظرية، قد ارتكزت على تصوير الذرة على شكل مجموعة شمسية مصغّرة (الشكل 8 ـ 2)[58].

كانت هذه الصور البصرية مذهلة، والنظرية ناجحة، إلى حد دفْع فيزيائيّ رصين وصارم مثل الشاب ماكس بورن (Born) إلى الكتابة مبتهجًا: «أن تعكس قوانينُ العالم الأكبر في شكله المصغّر عالمنا الأرضي، فكرةٌ من الواضح أنها تفعل فعل السحر في عقول البشر. والحق هو أن هذه الفكرة مترسخة في الخرافة (القديمة قدم تاريخ الفكر)، وهي أن قدر الإنسان يمكن قراءته من النجوم»[59]. ولقد ترك إنجاز بور انطباعا قويًا في ذهن أينشتاين.



الشكل 8 ـ 2، رسوم لشكل الذرة في نظرية بور الذرية (كريمرز وهولست، 1923).

---

(58) انظر: .Miller, 2000, p. 50

(59) Born, 1923, p. 537.

ولكن الفيزيائيين أُرغموا في عام 1923 على التخلّي عن تمثيل الـذرة على صـورة مجموعة شمسية[60]. ففي تلك السنة اكتشف الفيزيائي الفرنسي لويس دو بروي (de Broglie) أن الإلكترون، مثله مثل الضوء، مزدوج البنية: موجة/ جسيم. وبما أن هذا يجعل الإلكترون غير قابل للتخيّل، فقد جرى التخلّي عن الرسوم التوضيحية من مثل الرسوم التي في الشكل 8 ـ 1 والشكل 8 ـ 2. وعند هذه النقطة، ظهرت صياغات جديدة متتابعة لنظرية بور من غير أن تصاحب أيًّا منها صورة بصرية، إلى أن انهارت تلك النظرية بالكلية في بداية عام 1925. وفي منتصف 1925، صاغ فيرنر هايزنبرغ (Werner Heisenberg) فيزياء ذرية جديدة سُمِّيت (quantum mechanics) (ميكانيكا الكم) وهي فيزياء مبنيّة على جسيمات غير قابلة للتصور. وقد رغب في تحاشي الصور القديمة بالتحديد، بما أنها أدّت إلى تشوّش وتنافر.

وانقسم الفيزيائيون إلى معسكرين. تمسّك الأول بالأسلوب المجازي الكلاسيكي للتمثيل محاولًا فهم عالم الذرة من خلال صور مستخلَصة من ظواهر العالم اليومي، ومفسَّرة تفسيرًا جديدًا يناسب حقل الذرّة. والكلمة الألمانية Anschauung التي تقابل كلمة صور كثيرًا ما تظهر في الدوريات الصادرة باللغة الألمانية حيث كانت تُنشر أكثر الأبحاث تقدمًا في الفيزياء الذرية. كان على رأس هذه المجموعة أينشتاين، الراديكالي السابق الذي تحوّل إلى مجابهة أتباع أكثر راديكالية منه، وزميلُه في برلين، عالم الفيزياء النمساوي، إرفين شرودنغر (Erwin Schrödinger).

---

(60) إن المعطيات التي نحصل عليها من التفاعل بين الضوء والذرات لم يكن ممكنًا أن تفسَّر تفسيرًا متسقًا على أساس اعتبار الذرة مجموعة شمسية مصغرة.

وكان في طليعة المعسكر الثاني بور، وبشكل أقوى هايزنبرغ الذي كان عظيم الحماسة في تمرده على الأسلوب القديم للتمثيل البصري[61]. كانت المواجهة ذات طابع جماليّ. فقد آثر أينشتاين وشرودنغر تمثيلًا موجيًّا للإلكترون مع صوره البصرية، وما يرتبط بذلك من وصف بصري متواصل للفيزياء الذرية والواعد بتحليل الأسباب، بينما آثر هايزنبرغ تمثيلًا جُسيميًّا مع مع ما يلازمه من ثغرات، وانعدام التصوّر، وسببيته المشكوك فيها. لقد حلّ هايزنبرغ محل أينشتاين في قيادة الطليعة، وأرسى بحثه اللاحق أساس التمثيلاتِ المتزايدةِ التجريد للعالم الذري وما دون الذري. وحدث الاختراق في عام 1949 عندما استخدم ريتشارد فاينمان (Richard Feynman) نسخة من ميكانيكا الكم متوافقة مع النظرية النسبية، وأعدّ الرسوم التوضيحية التي تحمل اسمه[62].

وعلى سبيل التقديم لصور فاينمان، نرجع إلى الشكل 8 ـ 1. إن التمثيل البصري الصحيح للإلكترونيْن اللذين يصدّ أحدهما الآخر

---

(61) كتب شرودنغر، مثلًا، في إحدى مقالاته التي عرض فيها صيغة جديدة للفيزياء الذرية تسمّى الميكانيكا الموجية، عما حفزه على صياغتها. انظر: Schrodinger, 1962, p. 128.

«شعرت بأن افتقار طرائق [نظرية هايزنبرغ] إلى قابلية التصور قد ثبّط همتي، إن لم أقل جعلني أعرِض عنها». وفي رسالة إلى زميله فولفغانج باولي (Wolfgang Pauli)، في 8 حزيران/ يونيو 1926 تجنب الشدة في الرد على شرودنغر، كلما تفكرت في الأقسام الفيزيائية في نظرية شرودنغر، وجدتها أكثر إثارة للاشمئزاز... وما يكتبه شرودنغر عن قابلية نظريته للتصور... اعتبره تافهًا». انظر: Pauli, 1979, p. 328.

(62) لتوسع مفصّل انظر: Miller, 2000, chap. 10; Miller, 1986a, chap. 4, and Schweber, 1994.

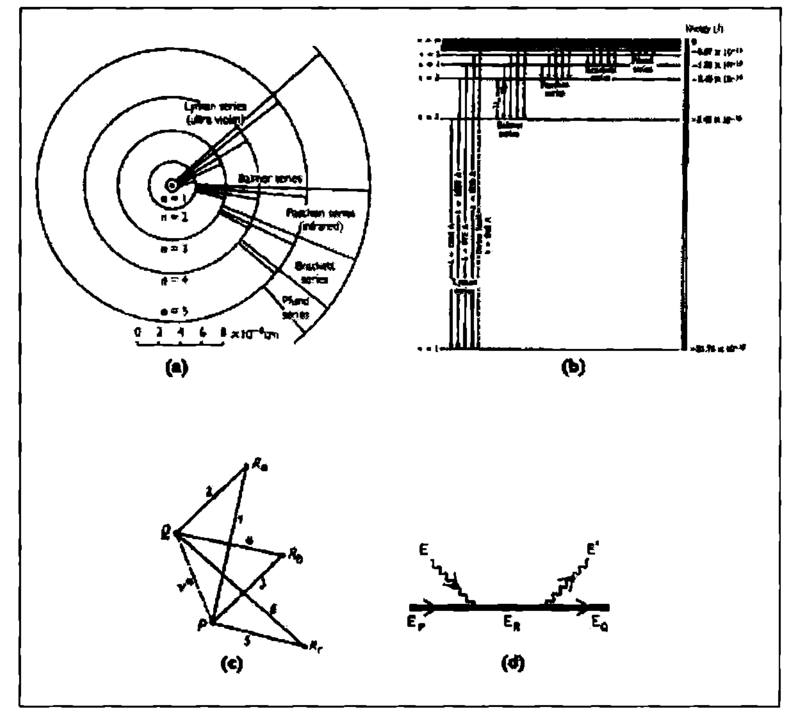
يتبيّن في النهاية أنه التمثيل الموجود في الشكل 8 ـ 1 (b)، وهو رسم توضيحي من رسوم فاينمان يتبادل فيه إلكترونان الفوتون[63]. وليست تفاصيل هذا التفاعل ذات شأن، والأمر المهم هو أننا لولا رياضيات ميكانيكا الكم لما عرفنا كيف نعمل رسوم فاينمان التوضيحية. وفي حين أن الصور البصرية للنظريات التي سبقت نظرية الكم كانت تُفرض عليها، واتضح في ما بعد أنها مشوّشة وغير صحيحة، فإن صور نظرية الكم تتولّد من رياضيات النظرية. وهكذا عادت الفيزياء مكتملة الدائرة إلى أفلاطون الذي قال إن الرياضيات هي مفتاح تصوّر الطبيعة.

يُظهر الشكل 8 ـ 3 هذا التحول المذهل في التمثيل في الفيزياء الذرية. إن جميع الأشكال تصوّر شيئًا واحدًا هو ذرة هيدروجين تتفاعل مع الضوء. والشكل 8 ـ 3 (a) هو صيغة المجموعة الشمسية المألوفة للذرة من نظرية بور الذرية في العام 1913. وهذه الصورة البصرية تفرضها على النظرية رموز رياضية مأخوذة من ميكانيكا نيوتن الفلكية. (هذه الصورة للإلكترون قديمة وغير عملية، ورغم ذلك لا تزال تظهر في الكتب الحديثة). ويتزايد التجريد حتى نصل إلى الشكل 8 ـ 3 (d)، وهو رسم توضيحي عمله فاينمان للعملية نفسها.

وأول تفاعل مباشر بين الفن الجديد والفيزياء الجديدة جاء مع اهتمام نيلز بور بالتكعيبية. وباعتبار بور أحد أبرز مواطني الدنمارك، انتقل في الثلاثينات إلى منزل تملكه مؤسسة كارلزبرغ، ومُنح تفويضًا مطلقًا من أجل تأثيثه. علّق في مكتبه لوحة تكعيبية كبيرة للإلهام.

---

(63) هذا هو الرسم «الأبسط» من رسوم فاينمان المجملة العديدة التي تصف طريقة تفاعل إلكترونيْن.



الشكل 8 ـ 3، تمثيلات ذرة الهيدروجين المتفاعلة مع الضوء. الشكل (a) مأخوذ من نظرية بور الذرية 1913، والتي تمثّل الذرة على شكل منظومة شمسية مصغرة. والشكل (b) تمثيل أكثر تجريدًا بقي بعد زوال نظرية بور. إنه التمثيل البصري لأحد الافتراضات الأساسية للنظرية حول مستويات طاقة الذرة. والشكل (c) من عملٍ ألّفه هايزنبرغ قبيل اكتشافه الفيزياء الذرية الجديدة، أو ميكانيكا الكم. ومع أن هذا التمثيل مرتكز على رياضيات النظرية، فهو وثيق الارتباط بالشكل (b). والشكل (d) جديد كل الجدة ولم يكن متوقعًا. إنه رسم توضيحي عمله فاينمان، وهو متولد بالكلية من رياضيات نسخة متقدمة من نظرية هايزنبرع في ميكانيكا الكم. إن الخط المستقيم يرمز إلى الذرة وهي تخترق المكان والزمان، في حين أن الخطوط المتعرجة ترمز إلى الفوتون. لاحظ التباين بين الشكلين (a) و (d).

ولكن بدلًا من اختيار لوحة للرسامين الكبار من مثل براك أو غريس أو بيكاسو، اشترى لوحة متزنغر «المرأة والحصان» (نحو عام 1911)[64]. وهذا الاختيار يوحي أن اهتمام بور بالتكعيبية أكثر تركيزًا على كتابات متزنغر منه على فنه، ولا سيما كتاب في التكعيبية الذي ألّفه مع ألفرد غليز. وقد قدّم هذا الكتاب ما أصبح وصفًا معتمدًا للتكعيبية التي تمثّل منظرًا يبدو وكأن المشاهد «يدور حول الشيء [من أجل] استيعابه من عدة جوانب متوالية»[65]. إن ماهية الشيء هي طريقة النظر إليه.

وبحسب الفنان الدنماركي موغنز أندرسون (Mogens Andersen)، فإن بور كان «بالغ الاهتمام بالأرض الجديدة التي شقّها على عجل الفن الحديث خلال حياته»[66]. كان يسعده أن يشرح لوحة ميتزنغر للزوار، وبذلك، كان يحررها من أي أفكار متحيزة عما ينبغي للفن أن يكون[67]. والقصد من المحاضرة كان مقابلتها بالدروس المؤلمة التي تعلّمها الفيزيائيون الذريون الذين أدركوا عدم ملاءمة الإدراك البصري ومن ثمّ تخلّوا عن تصوير الذرة على شكل مجموعة شمسية بعد عام 1923. وفي مقالاتهم العلمية كثيرًا ما عبّروا عن خشيتهم من أن

---

(64) كتبت عن هذه النقطة أول مرّة في عام 1985، ولكن كنت غير قادر على تحديد اللوحة التي علقها بور في مكتبه على وجه الدقة. وتمكّن الأستاذ ميتشل ستيفنس (Mitchell Stephens) مؤخرًا من تحديد اللوحة الصحيحة، وأنا أشكر له مشاركته الكريمة لي في هذه المعلومة غير المنشورة. تظهر اللوحةُ امرأة على جواد تمّ تقطيع رسمها المجازي إلى سطوح وإلى بُنى هندسية ليست صارمة كما في لوحة «وقت الشاي».

(65) Gleizes and Metzinger, 1912, p. 68.

(66) Anderson, 1967, p. 321.

(67) انظر: المصدر نفسه، ص 322.

يُرغَموا على العمل من غير صور بصرية. وفي عام 1927، طرح بور حلًا مؤقتًا، وذلك في تصميم توازياتُه مع المنظورات التكعيبية المتعددة لافتة للنظر. وبحسب «مبدأ التتام» عند بور، فإن للوحدة الذرية وجهين ـ موجة وجسيمًا ـ ولا يمكن أن يكشف أي تدبير تجريبي إلا واحدًا منهما. إن ماهية الشيء تتوقف على طريقة النظر إليه[68].

ومع أن أينشتاين واصل إنتاج أعمال بارزة بعد عام 1915، فإنه لم يتلاءم قط مع نظرية بور وهايزنبرغ في ميكانيكا الكم. فإلى جانب افتقارها إلى الصور الكلاسيكية، بقي خرقها السببية الكلاسيكية مستهجنًا عنده[69]. ومع ذلك أصبحت بعض أعمال أينشتاين اللاحقة جزءًا متممًا لميكانيكا الكم. ففي عام 1916 صاغ نظرية جديدة للطريقة التي تتفاعل بها أعداد كبيرة من الذرات مع الضوء، والتي أصبحت أساس أشعة الليزر، وفي عام 1924 اكتُشفت طريقة جديدة في «عدّ» الذرات أصبحت تُسمَّى «إحصائيات بوس ـ أينشتاين». واقتُرحت في عام 1935 تجربة فكرية مثيرة للاهتمام عرفت باسم «تجربة أينشتاين ـ بودولسكي ـ روزن»، والتي اكتشفت جوهر الخصائص

---

(68) مع أن التتام كان كافيًا كتفسير ممكن للقياس، فإنه لا يقول شيئًا عن التمثيل البصري للعمليات الذرية نفسها. واستنتج بور أن هذا كان غير ممكن. ولم يكن بعض الفيزيائيين، ولا سيما هايزنبرغ، مسرورين بهذه النتيجة للتتام. انظر: Miller, 2000, chap. 10.

(69) كانت تسوية قضية السببية في ميكانيكا الكم مسألة محيّرة واصل هايزنبرغ وبور العمل عليها من أواخر عام 1926 حتى ربيع 1927. وفي عام 1927، حاول بور أن يثبت، باعتبار ذلك جزءًا من مبدأ التتام، أن السببية في ميكانيكا الكم يمكن ربطها بقانوني حفظ الطاقة والقوة الدافعة. ولكن الجانب الاحتمالي لميكانيكا الكم يبقى لأنه جزء أصيل من الطبيعة.

المضادة جدًا للحدس، الذي تنبأت به ميكانيكا الكم للمادة الذرية[70]. ولا يزال صدى هذه التجربة يتردد بين الفيزيائيين والفلاسفة.

وبعد «آنسات أفينيون»، شرع بيكاسو مع براك في إجراء تجارب أكثر على المكان أسفرت عن رائعتين هما «كانفايلر: صورة شخصية» و«امـرأة عـاريـة»[71]. وفي عـام 1910 ظهرت أعمال متفرعة من

(70) انظر: .Miller, 2000, pp. 127 - 128

(71) انقطع الحبل الواصل بين بيكاسو وبراك بالفعل عند نهاية عام 1913. ففي آب/ أغسطس 1914، رأى بيكاسو براك وديران في محطة القطار ماضيين إلى الحرب. وبعد عدة سنوات، أخبر بيكاسو كانفايلر أنه «لم يرَ [براك وديران] مرة أخرى مطلقًا». نقلًا عن: .Richardson, 1996, p. 345

وبالطبع قد رآهما، ولكن، كما تذكّر كانفايلر، كان بيكاسو «يعني أن الأمور لم تعد كما كانت». أُشيد بشجاعة براك في إيصال الرسائل، ومُنح وسام جوقة الشرف ووسام الامتياز. إن صدمة الجرح الخطير في الرأس، التي تركته شبه أعمى، والمعالجة اللاحقة التي اشتملت على نشر الجمجمة، قد حولتاه تحويلًا حادًا إلى إنسان منطوٍ على نفسه. يكتب ريتشاردسون: «وبحسب دورا مار، كان براك يعني لبيكاسو ما لا يعنيه أي إنسان آخر باستثناء أصدقاء الشباب الكتالانيين. وهذا ما جعله واحدًا من قليلين قادرين على جرح مشاعره. كان الإهمال هو سلاح براك ضد دعابة بيكاسو القاسية أحيانًا. انظر: .Richardson, 1996, p. 195

وفي آخر حياته في عام 1963، جازف براك في التجريد الخالص. وكما أخبر ريتشاردسون في لهجة متأثرة بلا شك بالتجربة التي واجه فيها الموت في الخنادق: «أنت ترى أنني قد وصلت إلى اكتشاف عظيم. لم أعد أؤمن بأي شيء. فالأشياء لا توجد بالنسبة لي إلا بقدر ما توجد علاقة بينها أو بينها وبيني. وحين يبلغ الإنسان هذا الانسجام يصل إلى ضرب من عدم الوجود الفكري ـ ما لا أستطيع أن أصفه إلا بأنه إحساس بالسلام يجعل كل شيء ممكنًا وصحيحًا. إن الحياة تصبح حينئذ كشفًا أبديًا. ذلك هو شعر حقيقي». نقلا عن: .Golding, 1997, p. 10

لقد نقل براك هذا الشعور الصوفي إلى كثير من أعماله الأخيرة. انظر، على سبيل المثال: .Golding, 1997

التكعيبية مثل لوحة دوشان «عارية تهبط الدرج» ولوحة كاندنسكي «ارتجال»، وكانت اللوحة الأولى غير مجازية بالكلية، إضافة إلى أعمال غريس الـذي كانت مقاربته للتكعيبية فكرية جـدًا. وأنتج موندريان في عام 1917 لوحات رُدّت فيها الطبيعة إلى خطوط أفقية وعمودية، وكان ذلك كله سعيًا إلى مبدأ جمالي أعلى يمكن أن يرتبط على نحو ما ببحث العالِم عن قوانين ثابتة للطبيعة[72]. وفي السنة اللاحقة، أنتج ماليفتش لوحة «أبيض على أبيض» التي لم تمثّل شيئًا بالمقارنة مع لوحة كاندنسكي «ارتجال». لقد وصل الفن إلى حالة الانطماس الكامل للموضوع. إن التجريد في الفن قد سبق التجريد في العلم.

ومع أن بيكاسو لم يهجر التكعيبية تمامًا قط، فقد بدأ في عام 1915 بالعودة إلى نوع من الرسم أكثر كلاسيكية، ولم يحاول مطلقًا ذلك التجريد المتطرف الذي حاوله كاندنسكي، وماليفتش، وموندريان. لقد انكبّ على الأساليب الجديدة التي فرّختها التكعيبية من مثل السريالية، وابتدأ تجارب مذهلة في الرسم، والتصوير الضوئي، والنحت، وفن الخزافة، والتصميم المسرحي، والفنون التخطيطية. وفي عام 1937 رسم لوحة «غيرنيكا» العظيمة. وتابع بيكاسو البحث عن جدة التعبير، وفي المقام الأول، عن «مطامح جـديـدة»»[73]. كان أينشتاين وبيكاسو، كلٌّ على طريقته، عازمين على توسيع العلم

(72) عن الأساس الفيزيولوجي لهذا النوع من الفن انظر: Miller, 2000, and Zeki, 1999, esp. chap. 12.

(73) Daix, 1994, p. 209.

والفن الكلاسيكيين المجازيين. يروي بيير داي كيف عبّر في عام 1915 قائد فرقة موسيقية سويسري هو إرنست أنسرْمت (Ansermet) عن دهشته من قدرة بيكاسو على الانتقال بين الأسلوبين، المجازي والتكعيبي. وسرعان ما أجاب بيكاسو: «ولكن ألا ترى؟ إن النتائج واحدة»[74].

إن السمة المميزة للكلاسيكية في الفن والعلم هي صورة بصرية مستخلصة من ظواهر وأشياء نكتشفها بالتجربة في حياتنا اليومية. لا يوجد شيء من مثل الصور البصرية في ميكانيكا الكم أو في الفن البالغ التجريد. لقد اضطر الفنانون والعلماء إلى البحث عنها من جديد مفضّلين ذلك على استخلاصها من عالمنا اليومي. وكما أن لا معنى للوقوف أمام إحدى لوحات موندريان أو بولوك (Pollock)، مثلًا، والسؤال عن موضوعها، فلا معنى أيضًا للسؤال كيف يبدو الإلكترون بحسب ميكانيكا الكم. لا جواب عن أيٍّ من السؤالين، ولم يقبل لا أينشتاين ولا بيكاسو مثل هذه القطيعة الجذرية مع الفكر الكلاسيكي. ولقد لاحظنا كيف تراجع بيكاسو وبراك عن هذا الاتجاه في استخدام الرواسم لطبع الأحرف والتصاميم، وإدخال أفكار أو مفاتيح للأشياء المستغلقة، ومسامير توْهم بالواقع، وعناوين مناسبة، إضافة إلى قصاصات من الصحف وورق الجدران، وقطع من الخشب ملصقة بالغراء على القماشة. وفي الفيزياء، أدّى فرض الصور البصرية على النظريات الذرية إلى تناقضات وتشوشات في

(74) المصدر نفسه، ص 155.

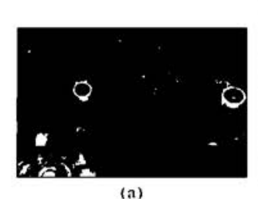
التفسير. وتبيّن في النهاية أن الصور البصرية الصحيحة هي التي تنتجها رياضيات ميكانيكا الكم، وتتكوّن بالكلية من تمثيلات تخطيطية للأحداث وليس من صور للأشياء[75]. وكذلك الصور التكعيبية، فهي تنتجها الرياضيات إلى حد بعيد. إن هذا التحوّل في دور الصور هو إحدى السمات الأساسية المميزة للفن والعلم في القرن العشرين.

لنتابع اتجاه الاستكشاف هذا، ونقارن صورة حجرة فقاعات في الشكل 8 ـ 4(a) مع صورة لوحة «آنسات أفينيون» في الشكل 8 ـ 4(b). واجه العلماء في عام 1973 مشكلة مهمة وأساسية هي البحث عن البنية العميقة في هذه الصورة ـ المعنى الكامن وراء المظاهر. إنها تصوّر تصادمًا بين إلكترون (e^-) والجسيم الدقيق (muon anti-neutrino)[76]. ولكن بسبب تعقيد إجراءات التجربة، فإن صورة حجرة الفقاعات تفصلها مستويات عديدة عن العملية الأصلية للتصادم بين جسمين بسيطين. ولما استرشد الفيزيائيون بالرسم الذي خططه فاينمان في الشكل 8 ـ 1(b)، توصلوا بالفعل إلى الرسم التوضيحي في الشكل 8 ـ 4(c)[77]. وبحسب هذا الرسم،

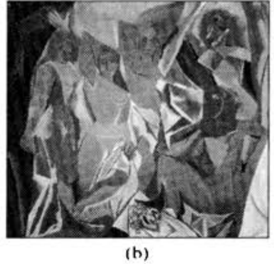
(75) لقد طورت هذه الرؤية في عدة أماكن. انظر مثلًا: Miller, 2000, chap. 10.

(76) إن صورة حجرة الفقاعات هذه، العائدة إلى عام 1972، تشكّل معطيات من أجل التحقق من نموذج مهم في فيزياء الجسيمات الأولية التي توحد التفاعلات الضعيفة والكهرطيسية، ما يدعى نظرية الضعيف الشحنة. انظر: Miller, 2000, pp. 406 - 909.

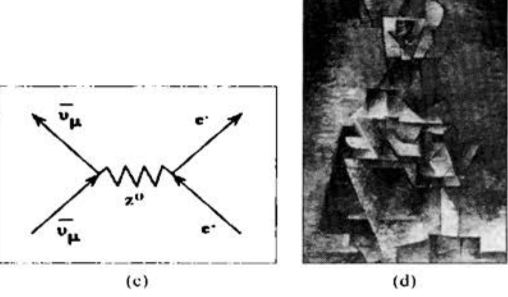
(77) للاطلاع على تفاصيل انظر: Miller and Bulloch, 1994.



(a)



(b)



(c) (d)

الشكل 8 ـ 4، «البنية العميقة» في صورة حجرة الفقاعات في الشكل (a) هـي رسـم فاينمان التوضيحي في الشكل (c)، حيث يتفاعل الجسيم الدقيق muon anti- $\bar{\nu}\mu$ neutrino مع إلكترون (e^-) من خلال تبادلهما جسيم (Z^o). أما «البنية العميقة» في «آنسات أفينيون» في الشكل (b) فهي لوحة بيكاسو «العارية» في الشكل (d).

فإن الجسيم الدقيق ($\bar{\nu}\mu$) (muon anti-neutrino) يتفاعل مع إلكترون (e^-) من خلال تبادل جسيم دقيق يسمّى (Z^o-meson). والنظرية التي أوضحت الظاهرة في صورة حجرة الفقاعات ـ ما يُسمّى نظرية الشحنة الضعيفة ـ توقّعت أيضًا وجود الجسيم (Z^o-meson) الذي ما لبث أن اكتُشف بعد ذلك. وهذا يقدّم دليلًا آخر على أن رسوم فاينمان ليست مجرد أشياء تستعين بها الذاكرة أو أدوات بيانية يُستعان بها في الحساب، بل مؤشرات إلى ظواهر في مستوى يتخطّى المظاهر.

وتبيّن أخيرًا أن البنية العميقة في «آنسات أفينيون» تستقر في الهندسة. ومن أجل توضيح هذه النقطة ننظر إلى إحدى أكثر لوحات بيكاسو تجريدًا، لوحة «امرأة عارية» الرائعة، الشكل 8 ـ 4(d). إن الموضوع المرئي هنا، أي المرأة العارية، قد اختفى تمامًا أو كاد، وما

يقف مكشوفًا هو شيء جوهره يتخطّى الرؤية، مثله مثل الجسيم الدقيق. إن اللوحة، مثل رسم فاينمان التوضيحي، تعبّر عن تصوّر أعمق. وفي «امرأة عارية»، وغيرها من اللوحات العائدة إلى صيف 1910، اقترب بيكاسو أكثر ما اقترب من فن تجريدي بكل معنى الكلمة.

وشأن «امرأة عارية»، فإن رسوم فاينمان التوضيحية تمثّل عالمًا يتخطّى الأشكال التي تحصرنا بها إدراكاتنا الحسية. إنها الفن العلمي الأكثر تجريدًا في أيامنا هذه. والعائق الوحيد أمام مزيد من التجريد هو أنه ما زال يتوجب علينا أن نمثّل الشكل منفصلًا عن خلفيته. لذا لا نستطيع أن نمثّل أو نتخيّل شيئًا يكون موجةً وجسيمًا في وقت واحد. ولكن الجسيمات التي ما دون الذرة هي كذلك، ورسوم فاينمان التوضيحية هي في الوقت الحاضر وسيلتنا الوحيدة لكي نراها رؤية متوافقة مع خصائصها.

لكن يجب أن نحذر من القول إن الاتجاه نحو التجريد يعكس تقدمًا موازيًا في الفن والعلم خلال القرن العشرين. فالتقدم في الفن والتقدم في العلم مختلفان جدًا، وأي مقارنة هي حقل ألغام. وإذا كانت النظريات العلمية تُخرج سابقاتها من الحلبة أحيانًا، فإن تكعيبية براك وبيكاسو لم تفعل ذلك طبعًا[78]. فبعد أن تمّ الإقرار بأن التكعيبية

---

(78) ولكن النسبية الخاصة لم تُخرج ميكانيكا نيوتن من الحلبة. وما اتضح خلال العقد الأول من القرن العشرين هو أن لصلاحية النظريات حدودًا. إن ميكانيكا نيوتن، مثلًا، يصح بها تمامًا حساب حركة الأجسام التي لا تتحرك في سرعة قريبة من سرعة الضوء، أما الأجسام التي تقارب سرعتها سرعة الضوء، فالنسبية الخاصة هي التي تُستعمل من أجل حساب حركتها. وبما أن بور ذهب في اتجاه معاكس، فقد عجز عن صياغة نظريته الذرية من دون نظرية نيوتن كنقطة انطلاق، وللاطلاع على مزيد من المناقشات والمراجع عن هذه النقطة، انظر: Miller, 2000, esp. pp. 65 - 68.

حركة فنية كبرى، لم يقرر أحد أن يرفض لوحات رمبرانت وتيشان. ولكن بعد نظرية هايزنبرغ في ميكانيكا الكم، في عام 1925، لم يستخدم أحد نظرية بور القديمة من أجل حسابات جادة. ورغم ذلك، فإن التكعيبية تمثّل محاولة ثابتة العزم وغير مسبوقة قامت بها مجموعة فنانين لاختصار الصور إلى أشكال هندسية. وبهذا المعنى المحدد، كان هناك تقدُّم في الفن ما بين عامي 1907 و1914.

وبعد العقد الثاني من القرن العشرين، لم ينتج أينشتاين ولا بيكاسو أي عمل يماثل الأعمال السابقة من حيث العمق وسعة الأفق والبراعة الفائقة. ولم ينتج أينشتاين مزيدًا من التجارب الفكرية ذات الشأن: التحول الجذري للصور البصرية في حقل الذرّة جعل تصوّرَه المتميز مقاربةً أقل فائدة. وبما أن أينشتاين وبيكاسو كانا يناصران صفاء التراث، فإنهما لم يتابعا ـ وربما لم يستطيعا ـ الأفكارَ المجردة التي ولّدتها أعمالهما العظيمة. ومن جهة أخرى، فإنهما لم يعودا شابين مندفعين راغبين في أن يعكفا على عملهما بالكلية. فأن تستهلك حياةَ المرء فكرةٌ واحدة أمر أذعن له آخرون: ففي الصف الثاني كان بور وهايزنبرغ في الفيزياء، ودوشان وموندريان في الفن. وخلال العشرينات من القرن العشرين، كان أينشتاين مشغولًا على وجه الخصوص باكتشاف نظرة موحدّة للطبيعة تشمل القوى الكهرطيسية وقوة الجاذبية. وفي الثلاثينات منه أصبحت هذه المحاولة غير عملية تمامًا، وذلك حين اكتُشفت قوى أساسية أخرى بما فيها قوة الجذب بين النيوترونات والبروتونات والتي هي جديدة كل الجدة بحيث لم يكن ممكنًا تخيّلها على الإطلاق قبل

اكتشاف فاينمان الرسوم التوضيحية. إن أينشتاين وبيكاسو لم يشاركا في التجارب الجديدة ذات المنحى التجريدي الخالص. لقد فقد كلٌ منهما الاتصال بالتقدم الذي أحدثه[79].

---

(79) اطلع أينشتاين في أعوام لاحقة على تكعيبية بيكاسو. ونحن نعلم ذلك من رسالة كتبها إلى مؤرخ الفن بول أم. لابورت (Laporte) في 4 أيار/ مايو 1946. كان لابورت قد بعث إليه مسوَّدة عنوانها «التكعيبية والنسبية». واستند لابورت إلى المنشورات المبسطة عن النسبية، وحاول أن يربط التطورات في التكعيبية التحليلية خلال عامي 1911 و1912 بالفيزياء في ذلك الوقت. ولما نُشرت أبحاث لابورت عن هذا الموضوع في عامي 1948 و1949. انظر: Laporte, 1948, and 1949.

ناقشت ليندا هندرسون نواقصها بالتفصيل واستنتجت: «أن خطأ مؤرخي الفن الذين يتناولون بالبحث التكعيبية والنسبية هو أنهم قرؤوا في ما كُتب عن التكعيبية في عامي 1911 و1912 تطوّرَ متصل المكان ـ الزمان (الزمكان) اللاإقليدي في الفيزياء، هذا التطور الذي لم يكتمل حتى عامي 1915 أو 1916». انظر: Henderson, 1983, p. 358.

وفي عام 1966، نشر لابورت مقالة متسلسلة تحتوي على رسالة بيكاسو. وفي عام 1988 أعاد محررو **ليوناردو** (*Leonardo*) طبع بحث لابورت 1966 مع مقدمة كتبها الدارس النفسي للفن رودولف أرنهايم، وترجمة لرسالة أينشتاين يُفترض أنها محسّنة. انظر: Laporte, 1988.

إن فحوى رسالة أينشتاين ذات الأسلوب غير المباشر هو في الجوهر: يجب تقويم أعمال الفن والعلم تقويمًا مختلفًا لأن الفن تابع ثقافي، في حين أن العلم شامل. الأول ذاتي والآخر موضوعي. ويتابع أينشتاين فيربك القضية قليلًا بإصراره على أن محطة قياس واحدة فقط (جملة مرجعية) لا غنى عنها في واقع الأمر في النظرية النسبية لكي نفهم وضعًا فيزيائيًا، في حين أن «هذا الأمر مغاير تمامًا في حالة لوحة بيكاسو، كما لا ينبغي لي أن أتوسع أكثر». إن قصد أينشتاين في جوهر الأمر هو أن اسم «النظرية النسبية» مغلوط في استخدامه لأنه على مستوى أعمق يكشف كيف أن قوانين الطبيعة تبقى واحدة في جميع الجمل المرجعية. ولا اعتراض على هذا، ولكن طريقة فهم ظاهرة من خلال القياس أمر يتوقف على نوع الجملة المرجعية المستخدمة، أي كيف تنظر إليها. وهذا وجه تشابه بين التكعيبية والنسبية. ولكن، بما أننا رأينا إشارة إلى ذلك من قبل، فلا بد لنا من أن نهتم كثيرًا بالطريقة التي تُكتشف بها هذه العلاقة، الاختلاف بين تزامنات مكانية أو شبه زمانية، مثلًا.

في عام 1912 باشر أينشتاين علاقته مع إلزا لوينثال التي كان يدعوها «حبيبتي إلزا»، وهجر بيكاسو فرناند إلى إيفا غويل التي كان يدعوها «جميلتي». كلتا المرأتين راق لهما الجانب البورجوازي من رفيقها. وفّرت إلزا ارتياحًا من تقلّب مزاج ميليفا، وكان سلوك إيفا الهادئ يتباين مع عادات فرناند العنيفة. لقد منحتا إحساسًا بالاطمئنان لرجلين كانا خارجين من معارك فكرية هائلة، إضافة إلى إتاحة الفرصة لهما كي يستعيدا العواطف التي كاد يطويها النسيان. صار أينشتاين يكتب رسائل حب إلى إلزا كالتي كان يكتبها إلى ميليفا وهو شاب، ورسائل الحب التي أرسلها بيكاسو إلى إيفا تسلّلت بلباقة إلى أعمال من مثل «غيتار» (1912)[80]، حيث أقحم عبارة «أحب إيفا» ولوحة «امرأة مع غيتار» (1911)، التي كتب عليها «جميلتي»[81]. لقد أصبح كثير من لوحاته مشحونًا بالجنس إلى درجة عالية. وإضافة إلى حاجة أينشتاين وبيكاسو إلى علاقة حب، فإنهما قد أخذا يعانيان مشكلات صحيّة كانت تتطلب حمْية دقيقة. وكانت إلزا وإيفا راغبتين في العناية بهما.

تزوج أينشتاين إلزا التي شملته بالرعاية سنين عديدة. أما إيفا فقد أظهر التشخيص أنها مصابة بالسرطان في عام 1914، وماتت

---

(80) Daix, 1979, no. 385, p. 282.

(81) المصدر نفسه، ص 272، الهامش 430.

ومع أن لوحة «امرأة مع غيتار» تنسب إلى عام 1911، فإن عبارة Ma Jolie (جميلتي) ربما وضعت على اللوحة بعد مدة من الزمان. انظر: Richardson, 1996, p. 222.

لقد التقط بيكاسو العبارة من أغنية شعبية كانت تغنى عادة في سيرك ميدرانو: «O Manon ma jolie, mon coeur te dit bonjour» (آه مانون يا جميلتي، قلبي يقول لك صباح الخير).

في 14 كانون الأول/ ديسمبر 1915. كانت هي وبيكاسو قد خططا للزواج، لكنّه فُجع بفقدانها. كتب إلى غيرترود شتاين بعد ذلك بقليل: «إن حبيبتي المسكينة إيفا قد ماتت... ولقد أورثني موتها حزنًا شديدًا»[82]. وسرعان ما استأنف بيكاسو علاقاته الغرامية المتشابكة المعتادة التي طبعها حي مونمارتر بطابعه، وزادتها كثيرًا الثروة والشهرة والغموض الذي يحيط بالعبقرية الفنية[83]. إن لائحة أسماء أشهر عشيقاته وزيجاته المتداخلة تحتوي: فرناند أوليفييه، 1904 ـ 1912، وإيفا غويل، 1912 ـ 1915، وأولغا كوخلوفا (Olga Kokhlova)، 1918 ـ 1934 (زواج مع ولادة أول طفل، باولو Paulo، في عام 1921)، وماري تيريز والتر (Marie - Thérèse Walter)، من عام 1927 حتى أوائل الأربعينات (مع ولادة طفلتهما مايا Maya في عام 1935)، ودورا مار، من عام 1936 حتى مطلع الأربعينات، وفرانسواز جيلو، من مطلع الأربعينات حتى عام 1953 (مع ولادة طفلين منها، هما كلود وبالوما). وفي عام 1954،

---

(82) رسالة بيكاسو إلى غيرترود شتاين، 14 كانون الثاني/ يناير 1915، نقلًا عن: Daix, 1994, p. 147.

إن حزن بيكاسو على موت كلبه فريكا في أيار/ مايو 1913 كاد يكون مثل حزنه على موت إيفا وموت والده في أيار/ مايو 1914. كان فريكا رفيق بيكاسو المخلص منذ البداية في باتو لافوار. وحين أخضع فريكا للقتل الرحيم، اتخذ فن بيكاسو مظهر الحزن تمامًا كما حصل في مناسبتَيْ وفاة إيفا ووالده. وحتى بعد مرور خمسين عامًا كان ذكْر فريكا تدمع له عينا بيكاسو. انظر: Richardson, 1996, p. 278.

(83) انظر: Daix, 1994, and Gilot and Lake, 1964.

وللاطلاع على نُبذ عن سِير زوجات بيكاسو وعشيقاته، راجع: Daix, 1995.

التقى بيكاسو جاكلين روك (Jacqueline Roque) التي تزوّجها في ما بعد[84].

عند منتصف العشرينات وجد أينشتاين، بعد أن أحرز شعبية واسعة، أن جاذبيته للنساء قد بلغت مستويات غير عادية. إن قامة أينشتاين الطويلة، وكتفيه العريضين، وهيئته الحسنة، وذكاءه الذي جعله الإطراء أسطوريًّا، وعناية إلزا بمظهره، كل ذلك حولّه، وهو في منتصف العمر، إلى شخصية مرموقة. كانت أولى علاقاته التي نعرفها خلال زواجه إلزا مع سكرتيرة شابة في معهد القيصر فلهلم، وذلك حوالى عام 1924[85]. وأُشيع أن أينشتاين قد قطع علاقةً ألهبت عواطفه، وكانت حجته أن «عليه أن يبحث في النجوم عما أُنكر عليه فعلُه على الأرض»[86]، وهذا يشبه ما أخبر به ماري فينتلر قبل عقدين من الزمان. وأعقب ذلك

(84) لم يلتقِ بيكاسو مطلقته فرناند مرة أخرى قط بعد انفصالهما عام 1912. عسرت عليها الحياة، ولولا ابتزاز لطيف لماتت مفلسة في حقيقة الأمر. أخبرت بيكاسو في عام 1957 عن عزمها على نشر مجلد آخر من مذكراتها، فدفع لها مليون فرنك قديم لكي لا تنشره وهو على قيد الحياة. وأدّت دور الوسيط مارسيل براك (Marcelle Braque)، زوجة جورج براك. وكما تبين في النهاية، فإن بيكاسو ما كان ينبغي له أن يقلق. وفي عام 1956، ظهرت على شاشة التلفاز، وتحدثت عن أيامها في مونمارتر. وسخر بيكاسو مما اعتبره أداءً مثيرًا للاشمئزاز لامرأة عجوز درداء، انظر: .Richardson, 1997, pp. 232 - 233

ماتت فرناند في 29 كانون الثاني/ يناير 1966 عن عمر بلغ الخامسة والثمانين. وماتت كوخلوفا في عام 1955، وانتحرت والتر في عام 1974 وجاكلين في عام 1986، وعانت دورا مار مشكلات عقلية بعد انفصالها عن بيكاسو وماتت في عام 1997.

(85) Highfield and Carter, 1993, p. 206.

(86) بحسب بايس، ما نعرفه عن هذه العلاقات ملخص في: Paix, 1982, p. 320, and Highfield and Carter, 1993.

علاقات أخرى. كانت تأتي نساء في سيارات ليموزين يقودها سائقون ليخرجن معه مساءً. وكان لا يرجع أحيانًا إلا بعد بضعة أيام. وجرت العادة أن تجلب المرافقة علبة حلوى إلى إلزا التي كانت تُصرف بعد ذلك. كان هذا يكدّر عيش إلزا وابنتيْها، ويزيد الوضع تفاقمًا[87].

كان موقف أينشتاين من المرأة، مثل موقف بيكاسو، مطبوعًا بطابع عصره. إن إستير سالمان (Esther Salaman) التي درست مع أينشتاين في برلين كتبت إليه بعد عدة أعوام عن افتقارها إلى الكفايات الإبداعية. فأجابها أينشتاين: «إن النساء المبدعات قليلات جدًا، لو كان لي بنت لما أرسلتها لدراسة الفيزياء. وأنا سعيد لأن زوجتي لا تعرف شيئًا في العلوم، على عكس زوجتي الأولى»[88]. ولما ذكّرته سالمان بالسيدة كوري التي التقاها عدة مرات، أجاب:«إن مدام كوري لم تسمع تغريد الطيور مطلقًا»[89].

(87) تطرّق أينشتاين عدّة مرات إلى قلة حماسته للزواج. وحين سأله أحدهم إن كانت المتعة التي يجدها في تدخين الغليون لها أي علاقة بإفراغ الغليون وإعادة حشوه، أجاب: «إن غايتي هي أن أدخن، ولكن نتيجة ذلك، تجنح الأشياء إلى الانسداد مع الأسف. الحياة أيضًا تشبه التدخين، ولا سيما الزواج». نقلًا عن: Pais, 1982, p. 302.

ولكن زيجاته المخفقة على العموم أحزنته، كما كتب إلى فيرو ابن بيسو على أثر وفاة والده: «إن أكثر ما أعجبني في ميشيل، كإنسان، هو أنه كان قادرًا على العيش مع امرأة سنوات عديدة، ليس فقط في سلام، بل بانسجام متواصل أيضًا، وهذا مشروع أخفقت فيه إخفاقًا بائسًا مرتين». انظر: Speziali, 1972, p. 538.

ماتت إلزا من مشكلات قلبية وكلوية في 20 كانون الأول/ ديسمبر 1936. كانت أيامها الأخيرة أليمة، وكان أينشتاين بالغ العناية بها. ولذلك يُستشهد بأنها قالت: «كان يروح ويغدو بائسًا مغتمًّا. ما خطر لي قط أنه متعلق بي إلى هذا الحد. وهذا كان عونًا لي أيضًا». انظر: Vallentin, 1954, p. 227.

(88) نقلًا عن: Highfield and Carter, 1993, p. 158.

(89) المصدر نفسه، ص 159.

إن الشهرة الواسعة التي حظي بها أينشتاين وبيكاسو جعلت منهما لاعبين على مسرح الأحداث العالمية. عُرضت على أينشتاين رحلات عديدة، ودُعي مرات كثيرة إلى إلقاء كلمات، إضافة إلى فرص لالتقاط الصور. ووجد متعة كبيرة في هذا كله. وازدادت مراسلاته كثيرًا، وهي التي كانت واسعة ومتنوعة على الدوام. وفي عام 1945، ارتبط اسمه بالقوة التدميرية الهائلة التي نجمت جزئيًّا عن أحد اكتشافاته العظيمة في عام 1905، أي تكافؤ الطاقة والكتلة، $E=mc^2$ (الطاقة = الكتلة × مربع السرعة)، المعادلة التي تُعتبر عمليًّا سِمة القرن العشرين. وهذه شهرة ما بعدها شهرة. ومع ذلك، كتب إلى أخته في عام 1936: «كما في أيام الشباب، أجلس هنا باستمرار أفكّر وأحسب، آملًا أن أنبش أسرارًا خفيّة. إن ما يسمّى العالم الكبير، أي صخب البشر واهتياجاتهم، أصبح أقل جذبًا لي من أي وقت مضى، لذلك أجدني أزداد زهدًا يومًا بعد يوم»[90].

لم يكتب بيكاسو رسائل كثيرة، بل كان يكتفي بلقاء الناس. تذكّرت فرانسواز جيلو شكواه المستمرة من سيل الزوّار الذي لا ينقطع: «سألتُه لِمَ لا يوصد الباب في وجه الناس، ويرتاح من المقاطعات». فقال: «ولكن لا أستطيع. ما أبدعه في الرسم هو ما يأتي من عالمي الداخلي، غير أني أحتاج في الوقت ذاته إلى اتصالاتي وحواراتي مع الآخرين. فإذا أخبرت سابرتيس أنني غير موجود، وجاء الناس، وعلمت أنهم جاؤوا ولم أدعهم يدخلون، عذبني احتمال وجود شيء ينبغي أن أعرفه ولم أفعل، فلا أستطيع أن أركّز على عملي»[91].

(90) نقلًا عن: Hoffmann and Dukas, 1979, p. 17.

(91) Gilot and Lake, 1964, p. 117.

إن عادات بيكاسو العملية المتصفة بالثراء والتجربة الحياتية، وهو في عقده السابع، كان يفصلها بون شاسع عن عادات الفنان الشاب الشديد التركيز، والمفلس تقريبًا، والذي رفض أن يفتح باب مرسمه المتداعي حتى عندما كان المنتظرون أصدقاء مقرّبين. أمّا أينشتاين في السادسة والعشرين فقد كان مختلفًا قليلًا، إذ كان يعمل بتركيز شديد في الشقة المزدحمة في البناية رقم 49، في كرامغاس، مع زوجة وطفل يضجّان حوله، إضافة إلى الاهتمام بوظيفة مدّة ثماني ساعات في اليوم على مدى ستة أيام في الأسبوع[92]. إن أيًّا منهما لم يعُد يكرّس نفسه للعمل ذلك التكريس الكلي كما في تلك الأيام الحافلة بالاندفاع.

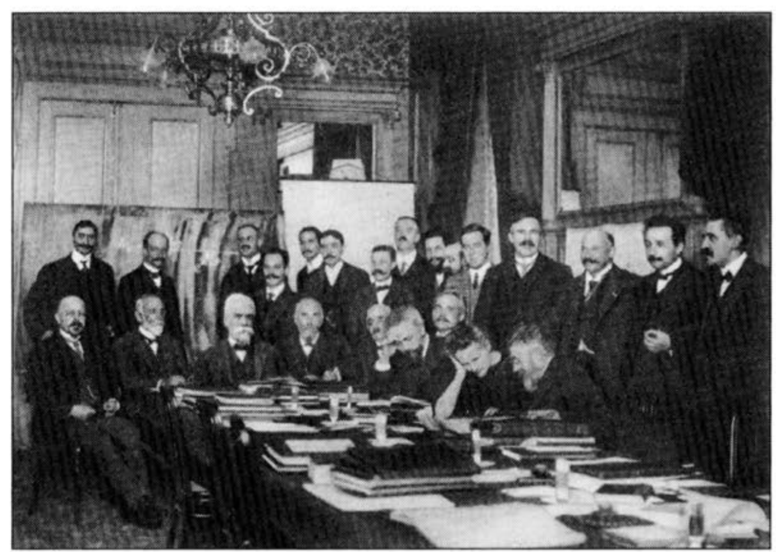
صورتان باقيتان

نحن نتذكرهم على أفضل وجه وهم شباب. ينظر الفيزيائيون بإجلال بالغ إلى الصورة الجماعية في الشكل 8 ـ 5، وقد التقطت خلال انعقاد مؤتمر سولفي عام 1911. والعمالقة الذين وضعوا أسس الفيزياء في القرن العشرين موجودون جميعهم في الصورة. كان ذلك أول لقاء للفيزيائيين على مستوى القمة. وتكررت صيغة الصورة حتى مؤتمر 1933، وكان الأخير قبل الحرب. ومع مرور الأعوام، كان الذين في المؤخرة ينتقلون إلى المقدمة، وتحتلّ مكانهم وجوهٌ جديدة، فالشبان يقفون والحرس القديم يجلسون. تكشف صورة 1911 أشياء كثيرة عن المجموعة من

---

(92) إن صورة العبقري الفذ الذي يبذل مجهودًا ضخمًا، وينتج أعمالًا رفيعة في ظروف سيّئة، قد تجسدت في سلف عظيم هو موزارت. لقد اختار موزارت أن يعمل في هذه الظروف لكي يحافظ على استقلاله. وعلى خلاف أينشتاين وبيكاسو، كان في وسع موزارت أن يعيش حياة مختلفة، ولكن ميوله إلى الحياة الراقية كانت مكلفة، فبدد كثيرًا من أمواله. انظر: Hildesheimer, 1983, pp. 19 - 21.

خلال مواضعهم المتعمدة: لورنتز، رئيس المؤتمر والموفق بين الآراء، يجلس بوقار على رأس الطاولة في موضع الشرف بجوار منظّم المؤتمر، أرنست سولفي (Ernest Solvay). أما مدام كوري وبوانكاريه فهما غير مباليين بالرسميات كلها، ربما يناقشان شيئًا يتعلق بالنشاط الإشعاعي، الذي نالت عليه جائزة نوبل الثانية لاحقًا في تلك السنة.



الشكل 8 ـ 5، صورة مؤتمر سولفي الشهيرة. عقد المؤتمر من 30 تشرين الأول/ أكتوبر، إلى 3 تشرين الثاني/ نوفمبر 1911. خلال فترة 1905 ـ 1911، انتقل أينشتاين من موظف مغمور في الدرجة الثالثة (1902 ـ 1909) إلى مركز أستاذ مشارك في جامعة زيورخ (1909 ـ 1911)، ثم إلى مركز أستاذ في الجامعة الألمانية في براغ ومشارك في أول مؤتمر قمة للفيزياء. إن كثيرين من شخصيات هذا الكتاب موجودون في هذه الصورة. الجالسون من اليسار إلى اليمين: نيرنست، بريلوين، سولفي، لورنتز، فاربرغ، بيرين، فين، مدام كوريّ، بوانكاريه. والواقفون غولدشمت، بلانك، روبنز، سومرفيلد، ليندمان، دو بروي، نودسن، هازنورل، هوستلت، هيرزن، جينز، روذرفورد، كامرلنغ أونيس، أينشتاين، لانجفان (معهد سولفي للفيزياء الدولية، الأرشيف البصري).

ويقف أينشتاين إلى جانب صديقه الجديد بول لانجفان (Langevin)، وخلف بوانكاريه تمامًا متموضعًا بالقرب من ذروة العلْم[93]. ويقف الثاني من اليسار، ماكس بلانك، المشجع الأول لأينشتاين، ويبدو خجولًا ومنطويًا على نفسه. وفي أقصى اليسار، يجلس صديق أينشتاين القوي الآخر من برلين، فالتر نيرنست مع نظارته الأنفية، ونظارة وحيدة العدسة، وهو مثال السلطة البروسية.

أوشكت الرحلة على الانتهاء. فالرجل الذي كان قبل إحدى عشرة سنة عاطلًا عن العمل، وغير مقبول في الظاهر في أي وظيفة، وقف مع الصفوة، وكان نجمهم الأسطع. يبدو مستغرقًا في التفكير، ولعله كان يؤلف الرسالة التي كتبها إلى صديقه بيسو: «على العموم كان مؤتمر بروكسل يشبه البكاء على أطلال أورشليم. لم يخرج منه شيء إيجابي... وأنا لم أجده محفزًا، لأنني لم أسمع شيئًا لا أعرفه من قبل»[94]. ومن الآخرين لم يقل ذلك إلا قلة.

ومع أن الكاتب ماكس برود استوعب أينشتاين جيدًا، كان أينشتاين المحفّز لقرنٍ علمي. وفهمت الصحافة الشعبية على عهد أينشتاين هذا الأمر، وهي تفهمه الآن أيضًا. إن اسمه مرادف للعبقرية، وبلغ أعلى

---

(93) عند انعقاد مؤتمر سولفي، كانت مدام كوري ولانجفان في عين العاصفة بسبب علاقة حب بينهما كشفتها الصحافة في باريس. وكان رأي أينشتاين في المسألة هو ماذا يهمّ الناس إذا كانا واقعين في الحب، إلى جانب أن الجميع قد عرفوا أن لانجفان يريد أن يطلق زوجته. انظر رسالة أينشتاين إلى زانغر، في 7 تشرين الثاني/ نوفمبر 1911 في: CPAE5, p. 219.

أصبح لانجفان وأينشتاين صديقين مدى الحياة. ومن المصادفات أن يكون والد لانجفان قد ولد في باتو لافوار. انظر: Crespelle, 1978, p. 76.

(94) CPAE5, p. 240.

مستوى للتقدير في القرن العشرين. إن مجلة تايم (*Time*)، مقياس الثقافة الشعبية، قد اختارته شخصية القرن العشرين. ومهما كانت الآراء في أينشتاين وبيكاسو على المستوى الشخصي، فإنهما حققا نجاحات هائلة في ظروف كان من شأنها أن توقع هزيمة تامة بأكثر الناس.

وأشير إلى أنّ صورة بيكاسو الشخصية في الشكل 8 ـ 6 هي المفضلة عندي لأنها تعبير رائع عن ثقة الفنان بقواه الإبداعية. إنها صورة مرسم منظّم بكل عناية في شارع شولشر (Schoelcher)، التُقطت في وقت ما بين عاميْ 1914 و1916. يجلس الفنان في مرسمه الواسع وسط أعمال غير منتهية يرجع تاريخها إلى عام 1907. إن لوحة «آنسات أفينيون» التي أُبدِعت في أيام باتو لافوار البهيجة، هي الحضور العظيم الذي يُحدِّق إلى الأسفل عن يمينه. وعلى الجدار إلى يسار بيكاسو نرى التركيب التكعيبي «غيتار وزجاجة»[95]. ولوحة «المدخِّن»[96] القريبة من يمينه، والمتراصفة معه ومع لوحة «الآنسات»، تداني عودة بيكاسو إلى الأشكال الطبيعية. إن خط الزمان يخترق هاتين اللوحتين: وهو يشير إلى انتهاء مرحلة، فالتجربة العظيمة في التكعيبية شارفت على نهايتها.

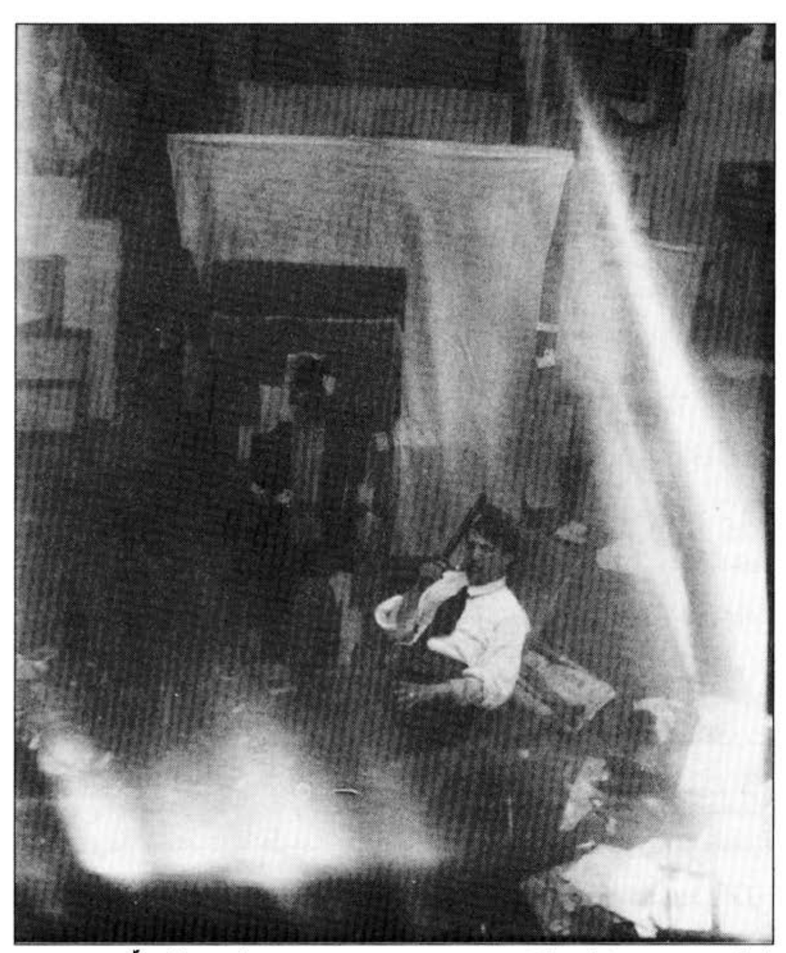
ويضع بيكاسو نفسه على رأس مثلث تشكّله أعمال فنية حددت اتجاه القرن العشرين. يجلس في هدوء يتأمل المرحلة اللاحقة من عمله، وقد اختفت النظرات الذاهلة الهذيانية في الصور الشخصية العائدة إلى ثلاث عشرة سنة خلت. لقد أصبح أستاذ المشهد الفني

---

(95) Daix, 1979, p. 311, no. 633.

(96) المصدر نفسه، ص 332، الهامش 760.

في باريس، وموضع تقدير الطليعة، ومنارة على الطريق العام للحضارة. ويسقط عليه شعاع من ضوء الشمس، وكأنه تقدير لما أبدع من أعمال.



الشكل 8 ـ 6، بابلو بيكاسو، صورة شخصية، مع لوحة المدخّن، باريس، مرسم شارع شولشر (1914 ـ 1916).

ثبت المصطلحات

عربي - إنكليزي

إبداع	Creativity
أثير	Ether
أشعة سينية	X - rays
اصطلاحية/ توافقية	Conventionalism
إقليدية (هندسة)	Euclidean
اكتشاف	Discovery
انتقال (أسلوب سيزان في الرسم)	Passage
أورفية (مذهب صوفي)	Orphism
بدائية	Primitivism
بُعد رابع	Fourth dimension
بنية البطاقة المطويّة	Folding card structure
بنية/ تركيب	Structure
تبسيط (موضوع للفهم العام)	Popularization
تجربة فكرية	Thought experiment
تجريب	Experimentation
تجريد	Abstraction

Verification	تحقّق
Psychoanalysis	تحليل نفسي
Analytic	تحليلي
Metamorphosis	تحوّل
Synthetic	تركيبي
Simultaneity	تزامن
Spatial simultaneity	تزامن مكاني
Photography	تصوير ضوئي
Network thinking	تفكير متشابك
Conscious thought	تفكير واعٍ
Cubism	تكعيبية
Technology	تكنولوجيا
Representation	تمثيل/ تصوير
Four dimensional representation	تمثيل رباعي الأبعاد
Geometrization	تمثيل/ تصوير بالأشكال الهندسية
Visual culture	ثقافة بصرية
Gravity	جاذبية
Particles	جسيمات
Bubble chamber	حجرة الفقاعات
Intuition	حدس
Anschauung	حدس/ صورة بصرية

Pictorialism	حركة تصويرية
Thermodynamics	ديناميكا حرارية
Multiple intelligence	ذكاء متعدد
Symbolism	رمزية
Local time	زمن محلي
Classical causality	سببية كلاسيكية
Visual imagery	صور بصرية
Self - portrait	صورة ذاتية
Portrait	صورة شخصية
Mass energy	طاقة الكتلة
Avant - garde	طليعة
Fluctuation phenomena	ظواهر التذبذب
Bande à Picasso	عصبة بيكاسو
Inertia	عطالة
Aesthetics	علم الجمال/ جماليات
Hypothesis	فرضية
Non - euclidean	لاإقليدية (هندسة)
Gestalt principles of perception	مبادئ الإدراك الغشتالتية
Equivalence principle	مبدأ التكافؤ
Idealism	مثالية
Logical paradox	مفارقة منطقية

Quantum mechanics	ميكانيكا الكم
Relativity	نسبية
Electron theory	نظرية الإلكترون
Special relativity theory	نظرية النسبية الخاصة
General relativity theory	نظرية النسبية العامة
Electromagnetic theory	نظرية كهرطيسية
Mediocrity	وسطية
Positivism	وضعية (فلسفة)

ثبت المصطلحات

إنكليزي - عربي

Abstraction	تجريد
Aesthetics	علم الجمال/ جماليات
Analytic	تحليلي
Anschauung	حدس/ صورة بصرية
Avant - garde	طليعة
Bande à Picasso	عصبة بيكاسو
Bubble chamber	حجرة الفقاعات
Classical causality	سببية كلاسيكية
Conscious thought	تفكير واعٍ
Conventionalism	اصطلاحيّة/ توافقية
Creativity	إبداع
Cubism	تكعيبية
Discovery	اكتشاف
Electromagnetic theory	نظرية كهرطيسية
Electron theory	نظرية الإلكترون
Equivalence principle	مبدأ التكافؤ

Ether	أثير
Euclidean	إقليدية (هندسة)
Experimentation	تجريب
Fluctuation phenomena	ظواهر التذبذب
Folding card structure	بنية البطاقة المطويّة
Four dimensional representation	تمثيل رباعي الأبعاد
Fourth dimension	بُعد رابع
General relativity theory	نظرية النسبية العامة
Geometrization	تمثيل/ تصوير بالأشكال الهندسية
Gestalt principles of perception	مبادئ الإدراك الغشتالتية
Gravity	جاذبية
Hypothesis	فرضية
Idealism	مثالية
Inertia	عطالة
Intuition	حدس
Local time	زمن محلي
Logical paradox	مفارقة منطقية
Mass energy	طاقة الكتلة
Mediocrity	وسطية
Metamorphosis	تحوّل
Multiple intelligence	ذكاء متعدد

Network thinking	تفكير متشابك
Non - euclidean	لاإقليدية (هندسة)
Orphism	أورفية (مذهب صوفي)
Particles	جسيمات
Passage	انتقال (أسلوب سيزان في الرسم)
Photography	تصوير ضوئي
Pictorialism	حركة تصويرية
Popularization	تبسيط (موضوع للفهم العام)
Portrait	صورة شخصية
Positivism	وضعية (فلسفة)
Primitivism	بدائية
Psychoanalysis	تحليل نفسي
Quantum mechanics	ميكانيكا الكم
Relativity	نسبية
Representation	تمثيل/ تصوير
Self - portrait	صورة ذاتية
Simultaneity	تزامن
Spatial simultaneity	تزامن مكاني
Special relativity theory	نظرية النسبية الخاصة
Structure	بنية/ تركيب
Symbolism	رمزية

Synthetic	تركيبي
Technology	تكنولوجيا
Thermodynamics	ديناميكا حرارية
Thought experiment	تجربة فكرية
Verification	تحقّق
Visual culture	ثقافة بصرية
Visual imagery	صور بصرية
X - rays	أشعة سينية

المراجع

Anderson, Mogens. 1967. «An Impression.» In *Niels Bohr: His life and Work as Seen by His Friends and Colleagues*. New York: Interscience Publishers. 321 - 324.

Antliff, Robert Mark. 1988. «Bergson and Cubism: A Reassessment.» *Art Journal* (Winter): 341 - 349.

Apollinaire, Guillaume. 1905. «Young Artists: Picasso the Painter.» *La Plume* (15 May). Quoted from *Apollinaire on Art: Essays and Reviews 1902 - 1918*. Edited by Leroy C. Breunig. Translated by Susan Suleiman. London: Thames and Hudson, 1972.

________. 1908. «Georges Braque.» Preface to the *Catalogue de l'exposition Braque,* Kahnweiler Gallery. Quoted from *Apollinaire on Art: Essays and Reviews 1902 - 1918*. Edited by Leroy C. Breunig. Translated by Susan Suleiman. London: Thames and Hudson, 1972. 50 - 52.

________. 1912a. «Art and Curiosity: The Beginnings of Cubism.» *Le Temps* (14 October). Quoted from *Apollinaire on Art: Essays and Reviews 1902 - 1918*. Edited by Leroy C. Breunig. Translated by Susan Suleiman. London: Thames and Hudson, 1972. 259 - 261.

________. 1912b. «La Peinture nouvelle, notes d'art.» *Les Soirées de Paris* (April). Quoted from *Apollinaire on Art: Essays and Reviews 1902 - 1918*. Edited by Leroy C. Breunig. Translated by Susan Suleiman. London: Thames and Hudson, 1972. 222 - 225.

________. 1913. *Les Peintres cubistes: Méditations esthétiques*. Paris: Figuiére. Reprinted with an introduction and annotation by L. C. Breunig and J. Cl. Chevalier. Paris: Hermann, 1980. All page references are to the 1993 edition.

Arnheim, Rudolf. 1962. *The Genesis of a Painting: Picasso's Guernica*. Berkeley: University of California Press.

________. 1969. *Visual Thinking*. Berkeley: University of California Press. Baldassari, Anne. 1994. *Picasso photographie: 1901 - 1916*. Paris: Éditions de la Réunion de musées nationaux.

________. 1997. *Picasso and Photography: The Dark Mirror*. Translated by Deke Dusinberre. Houston: The Museum of Fine Arts.

Barr, Alfred H., Jr. 1975 [1946]. *Picasso: FiftyYears of His Art*. London: Martin Secker & Warburg Ltd. [New York: Museum of Modern Art]. All references are to the 1975 edition.

Bartky, Ian R. 1989. «The Adaption of Standard Time.» *Technology and Culture* 30:26 - 56.

Beaumont, Keith. 1984. *Alfred Jarry: A Critical and Biographical Study*. Leicester: Leicester University Press.

Bergson, Henri. 1907. *L'Évolution créatrice*. Paris: Flammarion.

Bernadac, Marie - Laure, and Androula Michael. 1998. *Propos sur l'art*. Paris: Gallimard.

Blunt, Anthond, and Phoebe Pool. 1962. *Picasso: The Formative Years, A Study of His Sources*. London: Studio Books.

Boden, Margaret A. 1990. *Creative Mind: Myths and Mechanisms*. London: Weidenfeld & Nicolson.

Bohn, Willard. 1980. «In Pursuit of the Fourth Dimension: Guillaume Apollinaire and Max Weber.» *Arts* 54 (June): 166 - 169.

Boltzmann, Ludwig. 1897. *Vorlesungen über die Principe der Mechanik.* Edited by and translated in part in B. McGuiness, *Ludwig Boltzmann: Theoretical Physics and Philosophical Problems* (Boston: Reide, 1974). All quotations are from the McGuiness book.

Born, Max. 1923. «Quantentheorie und Störungsrechnung.» *Die Naturwissenschaften* 27:537 - 550.

________. 1958. *Physik im Wandel meiner Zeit.* Berlin: Braunschweig.

Braque, Georges. 1935. «Testimony Against Gertrude Stein.» Transition 23 (1) (supplement). The Hague: 13 - 14. Reprinted in Marilyn McCully, *A Picasso Anthology,* p. 64. London: Thames and Hudson, 1981.

Brassaï. 1964. *Conversations avec Picasso.* Paris: Gallimard.

Braun, Marta. 1997. «The Expanded Present: Photographing Movement.» In *Beauty of Another Order: Photography in Science.* Edited by Ann Thomas. New Haven: Yale University Press. 150 - 185.

Breunig, LeRoy C. 1993. Introduction to Guillaume Apollinaire, *Les Peintres cubistes: Méditations esthétiques.* Paris: Figuière, 1913. Reprinted Paris: Hermann, 1980. xvii - xxx.

Breunig, LeRoy C., ed. 1972. Introduction to *Apollinaire on Art: Essays and Reviews 1902 - 1918.* Translated by Susan Suleiman. London: Thames and Hudson. xvii - xxx.

Brush, Stephen G. 1986. *The Kind of Motion We Call Heat: A History of the Kinetic Theory of Gases in the 19th Century*. 2 vols. New York: North - Holland.

Burgess, Gelett. 1910. «The Wild Men of Paris.» *Architectural Record* 27(5) (May): 401 - 414.

Cabanne, Pierre. 1960. «Braque se retourne sur son passé.» *Arts* 783 (July).

Carco, Francis. 1927. *De Montmartre au Quartier Latin*. Paris: Albin - Michel.

Charensol, Georges. 1924. «Chez Juan Gris.» *Paris Journal* 25 (April): 5.

Chipp, Herschel, with p. Zelz and Joshua C. Taylor, eds. 1968. *Theories of Modern Art: A Source Book for Artists and Critics*. Berkeley: University of California Press.

Clark, Ronald, W. 1972. *Einstein: The Life and Times*. New York: Avon.

Coke, Van Deren. 1964. *The Painter and the Photograph*. Albuquerque: University of New Mexico Press.

Corry, Leo. 1999. «Hilbert and Physics (1900 - 1915).» In *The Symbolic Universe: Geometry and Physics, 1890 - 1930*. Edited by Jeremy Gray. Oxford: Oxford University Press. 145 - 188.

Cottington, David. 1998. *Cubism in the Shadow of War: The Avant - Garde and Politics in Paris 1905 - 1914*. New Haven: Yale University Press.

Cousins, Judith, with the collaboration of Pierre Daix. 1989. «Documentary Chronology.» In *Picasso and Braque:Pioneering Cubism*. Edited by W. Rubin. New York: The Museum of Modern Art. 335 - 452.

Cousins, Judith, and Hélène Seckel. 1994. «Chronology of *Les Demoiselles d'Avignon*.» In *Les Demoiselles*

d'Avignon. Edited by William Rubin, Hélène Seckel, and Judith Cousins. New York: The Museum of Modern Art. 145 - 212.

CPAE1. See Einstein, 1987.

CPAE3. See Einstein, 1993a.

CPAE5. See Einstein, 1993b.

CPAE8. See Einstein, 1998.

Crespelle, Jean - Paul. 1978. *La Vie quotidienne à Montmartre au temps de Picasso: 1900 - 1910.* Paris: Hachette.

Daix, Pierre. 1966. *Picasso: 1900 - 1906.* With Georges Boudaille. Neuchâtel: Ides et Calendes.

________. 1979. *Picasso: The Cubist Years 1907 - 1916.* With Joan Rosselet. Translated by Dorothy S. Blair. Boston: New York Graphic Society. Originally published as *Le Cubisme de Picasso: Catalogue raisonné de l'oeuvre.* Neuchâtel: Ides et Calendes.

________. 1987.«Comment Picasso rompit - il avec son dessin classique?» *Revue des sciences morales et politiques* 1: 75 - 89.

________. 1988a [1966]. *Picasso: 1900 - 1906, Catalogue raisonné de l'oeuvre peint, 1900,1901,1906: Pierre Daix, 1902 à 1905: Georges Boudaille, Catalogue établi avec la collaboration de Joan Rosselet.* Neuchâtel: Editions Ides et Calendes.

________. 1988b. «Les Trois périodes de travail de Picasso sur Les Trois Femmes (Automne 1907 - Automne 1908), Les Rapports avec Braque et les débuts du Cubisme.» *Gazette des Beaux Arts* (Jan. - Feb.): 141 - 154.

________. 1988c. «Dread, Desire and the Demoiselles.» *Art News:* 133 - 137.

________. 1988d. «L'Historique des *Demoiselles d'Avignon révisé* à l'aide des carnets de Picasso.» In *Picasso: Les Demoiselles d'Avignon - Carnet de dessins.* Edited by Hélène Seckel. 2 vols. Paris: Réunion des Musées Nationaux, Editions Adam Biro, 489 - 545.

________. 1992. «The Chronology of Proto - Cubism: New Data on the Opening of the Picasso / Braque Dialogue.» In *Picasso and Braque: A Symposium.* Edited by L. Zelevansky. New York: The Museum of Modern Art.p. 306 - 321.

________. 1994. *Picasso: Life and Art.* Translated by Olivia Emmet. London: Thames and Hudson. Originally published as *Picasso créateur.* Paris: Editions du Seuil, 1987.

________. 1995. *Dictionnaire Picasso.* Paris: Éditions Robert Laffont.

Darboux, Gaston. 1913. «Élogie historique d'Henri Poincaré.» In *Oeuvres d'Henri Poincaré.* Vol. 2, vii - lxxii. 11 vols. Paris: Gauthier - Villars.

Décaudin, Michel. 1981. *La Crise des valeurs symbolistes: Vingt ans de poésie Française, 1895 - 1914.* Paris: Slatkine.

________. 1991. *Journal intime, 1898 - 1918.* Paris: Limon.

Delaunay, Robert. 1957. *Du Cubisme a l'art abstrait.* Paris: SEVPEN.

Derain, André. 1994 [1955]. *André Derain: Lettres à Vlaminck.* Edited by Philippe Dagen. Paris: Flammarion.

Dibi - Huberman, Georges. 1986. «Photography - Scientific and Pseudo - Scientific.» In *A History of Photography: Social and Cultural Perspectives.* Edited by Jean - Claude Lamagny and André Rouillé. Cambridge: Cambridge University Press. 71 - 76.

Dunan, Charles. 1888. «L'Espace visuel et l'espace tactile.» *Revue philosophique de la France et de l'étranger* 25:134 - 169, 354 - 386, 591 - 619.

Einstein, Albert. 1901. «Folgerungen aus den Kapillaritätserscheinungen.» *Annalen der Physik* 4: 513 - 523.

________. 1904. «Allgemeine molekulare Theorie der Wärme.» *Annalen der Physik* 14: 354 - 362.

________. 1905a. «Uber einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Standpunkt.» *Annalen der Physik* 17: 132 - 148.

________. 1905b. «Die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen.» *Annalen der Physik* 17: 549 - 560.

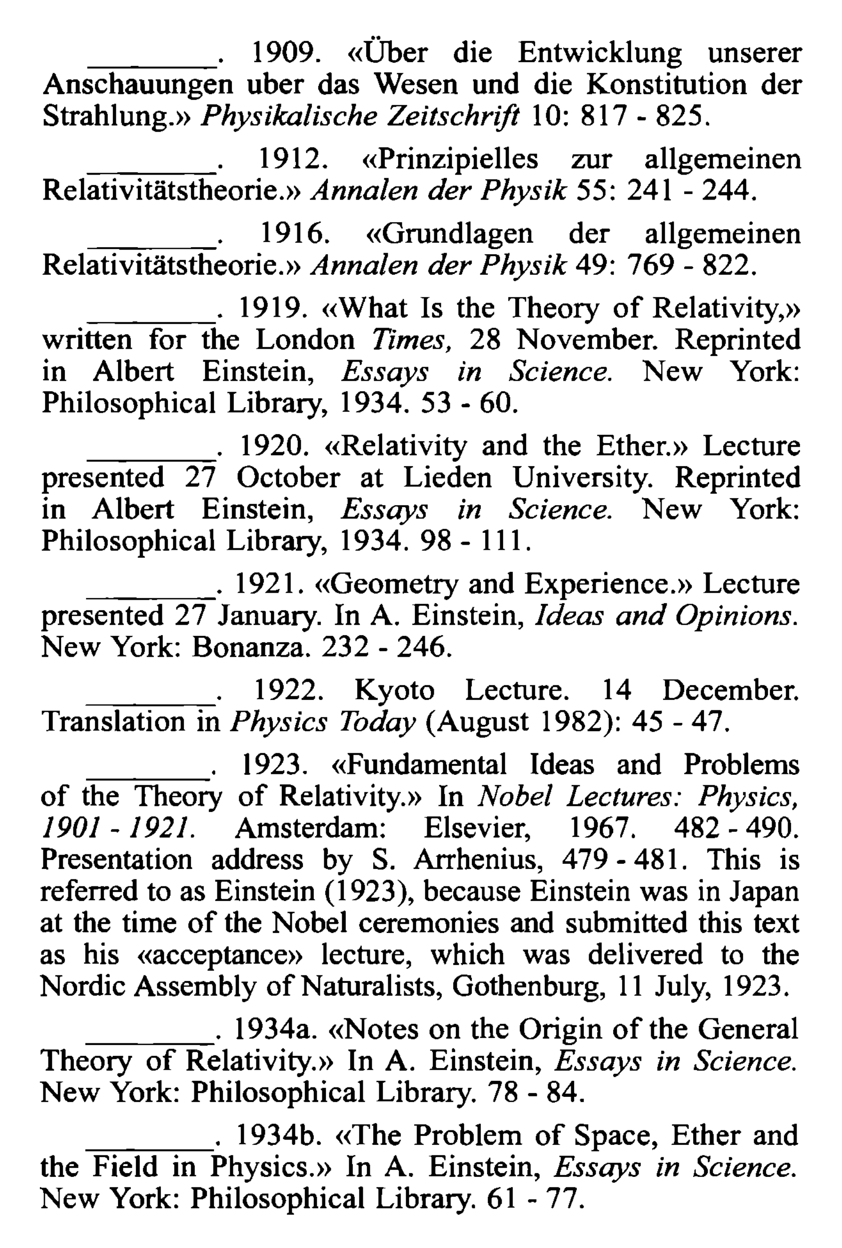
________. 1905c. «Zur Elektrodynamik bewegter Körper.» *Annalen der Physik* 17: 891 - 921. All quotations are from the English translation in Arthur I. Miller, *Albert Einstein's Special Theory of Relativity: Emergence (1905) and Early Interpretation (1905 - 1911)*. NewYork: Springer - Verlag. 370 - 393.

________. 1905d. «Eine neue Bestimmung der Molekuldimensionen.» Doctoral dissertation, University of Zurich.

________. 1906. «Prinzip von der Erhaltung der Schwerpunktsbewegung und die Trägheit der Energie.» *Annalen der Physik* 20: 627 - 633.

________. 1907a. «Über die vom Relativitätsprinzip geforderte Trägheit der Energie.» *Annalen der Physik* 23: 371 - 384.

________. 1907b. «Über das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen.» *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik* 4: 411 - 462.



________. 1909. «Über die Entwicklung unserer Anschauungen uber das Wesen und die Konstitution der Strahlung.» *Physikalische Zeitschrift* 10: 817 - 825.

________. 1912. «Prinzipielles zur allgemeinen Relativitätstheorie.» *Annalen der Physik* 55: 241 - 244.

________. 1916. «Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie.» *Annalen der Physik* 49: 769 - 822.

________. 1919. «What Is the Theory of Relativity,» written for the London *Times,* 28 November. Reprinted in Albert Einstein, *Essays in Science.* New York: Philosophical Library, 1934. 53 - 60.

________. 1920. «Relativity and the Ether.» Lecture presented 27 October at Lieden University. Reprinted in Albert Einstein, *Essays in Science.* New York: Philosophical Library, 1934. 98 - 111.

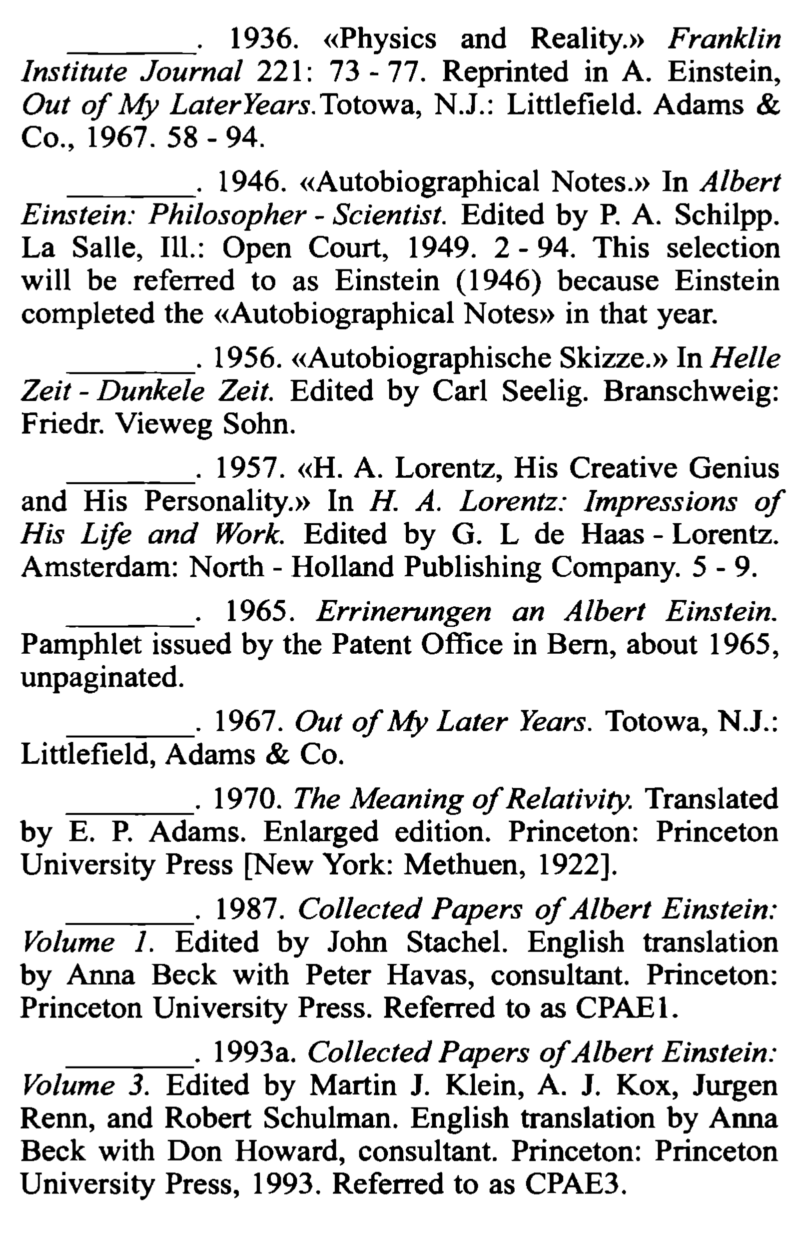
________. 1921. «Geometry and Experience.» Lecture presented 27 January. In A. Einstein, *Ideas and Opinions.* New York: Bonanza. 232 - 246.

________. 1922. Kyoto Lecture. 14 December. Translation in *Physics Today* (August 1982): 45 - 47.

________. 1923. «Fundamental Ideas and Problems of the Theory of Relativity.» In *Nobel Lectures: Physics, 1901 - 1921.* Amsterdam: Elsevier, 1967. 482 - 490. Presentation address by S. Arrhenius, 479 - 481. This is referred to as Einstein (1923), because Einstein was in Japan at the time of the Nobel ceremonies and submitted this text as his «acceptance» lecture, which was delivered to the Nordic Assembly of Naturalists, Gothenburg, 11 July, 1923.

________. 1934a. «Notes on the Origin of the General Theory of Relativity.» In A. Einstein, *Essays in Science.* New York: Philosophical Library. 78 - 84.

________. 1934b. «The Problem of Space, Ether and the Field in Physics.» In A. Einstein, *Essays in Science.* New York: Philosophical Library. 61 - 77.



________. 1936. «Physics and Reality.» *Franklin Institute Journal* 221: 73 - 77. Reprinted in A. Einstein, *Out of My LaterYears.*Totowa, N.J.: Littlefield. Adams & Co., 1967. 58 - 94.

________. 1946. «Autobiographical Notes.» In *Albert Einstein: Philosopher - Scientist.* Edited by P. A. Schilpp. La Salle, Ill.: Open Court, 1949. 2 - 94. This selection will be referred to as Einstein (1946) because Einstein completed the «Autobiographical Notes» in that year.

________. 1956. «Autobiographische Skizze.» In *Helle Zeit - Dunkele Zeit.* Edited by Carl Seelig. Branschweig: Friedr. Vieweg Sohn.

________. 1957. «H. A. Lorentz, His Creative Genius and His Personality.» In *H. A. Lorentz: Impressions of His Life and Work.* Edited by G. L de Haas - Lorentz. Amsterdam: North - Holland Publishing Company. 5 - 9.

________. 1965. *Errinerungen an Albert Einstein.* Pamphlet issued by the Patent Office in Bern, about 1965, unpaginated.

________. 1967. *Out of My Later Years.* Totowa, N.J.: Littlefield, Adams & Co.

________. 1970. *The Meaning of Relativity.* Translated by E. P. Adams. Enlarged edition. Princeton: Princeton University Press [New York: Methuen, 1922].

________. 1987. *Collected Papers of Albert Einstein: Volume 1.* Edited by John Stachel. English translation by Anna Beck with Peter Havas, consultant. Princeton: Princeton University Press. Referred to as CPAE1.

________. 1993a. *Collected Papers of Albert Einstein: Volume 3.* Edited by Martin J. Klein, A. J. Kox, Jurgen Renn, and Robert Schulman. English translation by Anna Beck with Don Howard, consultant. Princeton: Princeton University Press, 1993. Referred to as CPAE3.

________. 1993b. *Collected Papers of Albert Einstein: Volume 5.* Edited by Martin J. Klein, A. J. Kox, Jurgen Renn, and Robert Schulman. English translation by Anna Beck with Don Howard, consultant. Princeton: Princeton University Press, 1993. Referred to as CPAE5.

________. 1998. *Collected Papers of Albert Einstein: Volume 8.* Edited by Robert Schulman, A. J. Kox, and A. M. Hentschel. English translation by Anna M. Hentschel with Klaus Hentschel, consultant. Princeton: Princeton University Press. Referred to as CPAE8.

Everdell, William R. 1999. *The First Moderns:Profiles in the Origins of Twentieth - Century Thought.* Chicago: University of Chicago Press.

Faraday, Michael. 1965. *Experimental Researches in Electricity.* 3 vols. New York: Dover Publications.

Fitzgerald, Michael G. 1995. *Making Modernism: Picasso and the Creation of the Market for Twentieth Century Art.* Berkeley: University of California Press.

Flam, Jack D. 1984. «Matisse and the Fauves.» In *Primitivism in Twentieth - Century Art.* Edited by William Rubin. New York: The Museum of Modern Art. 211 - 239.

Fölsing, Albrecht. 1998. *Albert Einstein: A Biography.* Translated by Ewald Osers. London: Penguin Books. Originally published as *Albert Einstein: Eine Biographie.* Frankfurt: Suhrkamp Verlag, 1993. All references are to the English - language edition.

Frank, Philipp. 1949. *Einstein: Sein Leben und seine Zeit.* Munich: Paul List Verlag.

Frisch, J. 1899. *La Pratique de la photographie instantanée par les appareils á main.* Paris.

Fry, Edward, ed. 1966. *Cubism.* London: Thames & Hudson.

Galison, Peter. 1979. «Minkowski's Space - Time: From Visual Thought to the Absolute World.» *Historical Studies in the Physical Sciences* 10: 85 - 121.

________. 2000. «Einstein's Clocks: The Place of Time.» *Critical Inquiry* 26: 355 - 389.

Gamwell, Lynn. 1977. *Cubist Criticism.* Ann Arbor, Mich.: UMI Research Press.

Gardner, Howard. 1985. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences.* New York: Basic Books.

________. 1993. *Creating Minds: An Anatomy of Creativity Seen Through the Lives of Freud, Einstein,Picasso, Stravinsky, Eliot, Grabam, and Gandbi.* New York: Basic Books.

________. 1997. *Extraordinary Minds: Portraits of Exceptional Individuals and an Examination of Our Extraordinariness.* London: Weidenfeld & Nicolson.

Gibbons, T. 1981. «Cubism and the Fourth Dimension in the Context of the Late 19th Century and Early 20th Century Revival of Occult Idealism.» *Journal of the Warbourg and Courtauld Institutes* 44: 130 - 147.

Gilot, Francoise, and Carlton Lake. 1964. *Life with Picasso.* London: Virago Press.

Gleizes, Albert, and Jean Metzinger. 1980. *Du Cubisme.* Paris: Éditions Présence [Paris: Figuière, 1912].

Goldenberg, Jacob, David Mazursky, and Sorin Solomon. 1999, «Creative Sparks.» *Science* 285: 1495 - 1496.

Golding, John. 1988. *Cubism: A History and Analysis, 1907 - 1914.* 3d ed. rev. London: Faber and Faber.

________. 1994. *Visions of the Modern.* London: Thames and Hudson.

________. 1997. *Braque: The Late Works.* London: Royal Academy of Arts.

Golding, John, and R. Penrose, eds. 1973. *Picasso: 1881 - 1973*. New York: Paul Elek, Ltd.

Gombrich, Ernest H. 1954. «Psychoanalysis and the History of Art.» *The International Journal of Psycho - analysis* 35: 1 - 11.

Green, Christopher. 1987. *Cubism and Its Enemies: Modern Movements and Reaction in French Art, 1916 - 1928*. New Haven: Yale University Press.

________. 1992. *Juan Gris*. London: Whitechapel.

Gruber, Howard. 1981. «On the Relation Between 'Aha Experiences' and the Construction of Ideas.» *History of Science* 19: 1 - 19.

Hadamard, Jacques. 1954. *The Psychology of Invention in the Mathematical Field*. New York: Dover.

Hayden, Edward Everett. 1905. «Appendix IV: The Present Status of the Use of Standard Time.» Washington, D.C.: U.S. Naval Observatory. This text is a preliminary version meant for a report at the meeting of the International Railway Congress, Washington, D.C., May 1905.

Heilbron, John. 1982. «*Fin - de - Siècle* Physics.» In *Science, Technology and Society in the Time of Alfred Nobel*. Edited by C. F. Bernhard, E. Crawford, and P. Sörbom, 51 - 73. New York: Pergamon Press.

Henderson, Linda Dalrymple. 1983. *The Fourth Dimension and Non - Euclidean Geometry in Modern Art*. Princeton: Princeton University Press.

________. 1988. «X - Rays and the Quest for Invisible Reality in the Art of Kupka, Duchamp, and the Cubists.» *Art Journal* 47 (Winter): 323 - 340.

________. 1998. *Duchamp in Context: Science and Technology in the Large Glass and Related Works*. Princeton: Princeton University Press.

Highfield, Roger, and Paul Carter. 1993. *The Private Lives of Albert Einstein.* London: Faber and Faber.

Hildesheimer, Wolfgang. 1983. *Mozart.* New York: Vintage Books.

Hoffmann, Banesh, and Helen Dukas. 1972. *Albert Einstein Creator and Rebel.* New York: Viking Press.

Hoffmann, Banesh, and Helen Dukas, eds. 1979. *Albert Einstein: The Human Side.* Princeton: Princeton University Press.

Holton, Gerald. 1973a. «On Trying to Understand Scientific Genius.» In *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 353 - 380.

________. 1973b. «Influences on Einstein's Early Work.» In *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 197 - 217.

________. 1973c. «Mach, Einstein and the Search for Reality.» In *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 353 - 380.

________. 1973d. «Einstein, Michelson, and the 'Crucial' Experiment.» In *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 261 - 352.

________. 1995. *Einstein, History, and Other Passions.* New York: AIP Press.

Howse, Derek. 1997. *Greenwich Time and the Longitude.* London: Philip Wilson Publishers Limited. Originally published as *Greenwich Time and the Discovery of the Longitude.* Oxford: OxfordUniversity Press, 1980.

Huyghe, Rene, ed. 1935. *Histoire de l'art contemporain: La Peinture.* Paris: Felix Alcan.

Jacob, Max. 1927. «Souvenirs sur Picasso contés Par Max Jacob.» *Cahiers d'Art* (Paris) 6:199 - 203.

James, William. 1890. *The Principles of Psychology.* 2 vols. New York: Henry Holt & Co.

Jarry, Alfred. 1899. «Commentaire pour server a la construction pratique de la machine a explorer le temps.» *Mercure de France* 29: 387 - 396. Reprinted in *Selected Work of Algred Jarry.* Edited and translated by Roger Shattuck and Simon Watson Taylor. London: Eyre Methuen, 1965. 114 - 121.

________. 1911. *Gestes et opinions du docteur Faustroll, pataphysicien.* Paris: Fasquelle. Reprinted in *Selected Works of Alfred Jarry.* Edited and translated by Roger Shattuck and Simon Watson Taylor. London: Eyre Methuen, 1965. 173 - 256.

Jouffret, Esprit. 1903. *Traité élémentaire de géometrie a quatre dimensions.* Paris: Gauthier - Villars.

Johnson, Ron. 1980a. «Picasso's 'Demoiselles d'Avignon' and the Theatre of the Absurd.» *Arts* (October): 102 - 113.

________. 1980b. «The Demoiselles and Dionysion Destruction.» *Arts* (October): 94 - 101.

Kahnweiler, Daniel - Henry. 1916. «Der Kubismus.» *Der Weissen Blatte* 3: 209 - 222.

________. 1920. *Der Weg zum Kubismus.* Munich: Delphin. Translated in part in *Theories of Modern Art.* Edited by Herschel Chipp, with P. Zelz and Joshua C. Taylor. Berkeley: University of California Press, 1968. 248 - 259.

________. 1961. *Mes galaries et mes peintres: Entretiens avex Francis Crémieux.* Paris: Gallimard.

Kaufmann, Walter. 1905. «Über die Konstitution des Elektrons.» *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften* 45: 949 - 956.

________. 1906. «Über die Konstitution des Elektrons.» *Annalen der Physik* 20: 487 - 553.

Kern, Stephen. 1987. *The Culture of Space and Time: 1880 - 1918.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Klein, Martin. 1962. «Max Planck and the Beginnings of Quantum Theory.» *Archive for History of Exact Sciences* 1: 459 - 479.

________. 1967. «Thermodynamics in Einstein's Thought.» *Science* 157: 509 - 516.

Klein, Martin, and Alan Needell. 1977. «Some Unnoticed Publications by Einstein.» *ISIS* 68: 601 - 604.

Kramers, Hendrik, and H. Holst. 1923. *The Atom and the Bohr Theory of Its Structure.* Translated from the first Danish edition by R. B. and R. T. Lindsay. London: Gyldendal.

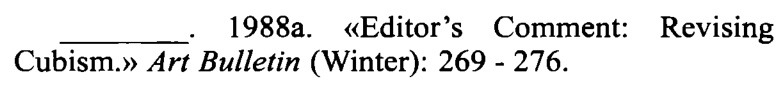
Laporte, Paul M. 1948. «The Space - Time Concept in the Work of Picasso.» *Magazine of Art* 41: 26 - 32.

________. 1949. «Cubism and Science.» *Journal of Aesthetics and Art Criticism* 7: 243 - 256.

________. 1988. «Cubism and Relativity with a Letter of Albert Einstein, with an Introduction by Rudolf Arnheim.» *Leonardo* 21: 313 - 315. Reprinted from *Art Journal* 25 (Spring 1966): 246 - 248.

Léal, Brigitte. 1988. «Carnets.» In *Picasso: Les Demoiselles d'Avignon - Carnet de dessins.* Edited by Hélène Seckel. 2 vols. Paris: Réunion des Musées Nationaux, Editions Adam Biro.

Leighten, Patricia. 1987. «The Dreams and Lies of Picasso.» *Arts* (October): 50 - 55.


________. 1988a. «Editor's Comment: Revising Cubism.» *Art Bulletin* (Winter): 269 - 276.

________. 1988b. «La Propagande par le rire': Satire and Subversion in Apollinaire, Jarry and Picasso's Collages.» *Gazette des Beaux Arts* (October): 163 - 172.

________. 1989. *Re - Ordering the Universe: Picasso and Anarchism, 1897 - 1914.* Princeton: Princeton University Press.

Leja, Michael. 1985. «'Le Vieux Marcheur' and 'Les Deux Risques': Venereal Disease and Maternity, 1899 - 1907.» *Art History* 8: 66 - 81.

Lhote, André. 1935. «Naissance de cubisme.» In *Histoire de l'art contemporain: La Peinture.* Edited by René Huyghe. Paris: Félix Alcan. 80.

Lieberman, Alexander. 1988. *The Artist in His Studio.* Rev. edition. New York: Random House.

Lipton, Eunice. 1976. *Picasso Criticism, 1900 - 1939: The Making of an Artist Hero.* London: Garland Publishing, Inc.

Lorentz, H. A. 1904. «Electromagnetic Phenomena in a System Moving with any Velocity Less Than That of Light.» *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 6: 809 - 831.

Mach, Ernst. 1960. *The Science of Mechanics: A Critical and Historical Account of Its Development.* Translated in 1893 by T. J. McComack from the second German edition of 1889, revised in 1942 to include additions and alterations up to the ninth German edition. La Salle, Ill.: Open Court. Originally published as *Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch - kritisch dargestellt.* Leipzig: F. A. Brockhaus, 1883. All page references are to the 1960 English - language edition.

Malraux, André. 1994. *Picasso's Mask.* Translated by June Guicharnaud with Jacques Guicharnaud. New York: Da Capo Press. Originally published as *La Tête d'obsidienne.* Paris: Gallimard, 1974. All references are to the English - language edition.

Mandler, George. 1994. «Hyperamnesia, Incubation, and Mind Popping: On Remembering Without Really Trying.» In *Attention and Performance XV.* Edited by C. Umiltà and M. Moscovitch. Princeton: Princeton University Press.

McCully, Marilyn. 1981. *A Picasso Anthology.* London: Thames and Hudson.

Mélon, Marc. 1986. «Beyond Reality: Art and Photography.» In *A History of Photography: Social and Cultural Perspectives.* Edited by Jean - Claude Lamagny and André Rouillé. Cambridge: Cambridge University Press. 82 - 101.

Metzinger, Jean. 1910. «Note sur la peinture.» *Pan* (October - November): 649 - 651. Reprinted in Edward Fry, ed., *Cubism.* London: Thames & Hudson, 1966. 59 - 60.

________. 1911. «Cubisme et tradition.» *Paris - Journal.* 16 August. Reprinted in Edward Fry, ed., *Cubism.* London: Thames & Hudson, 1966. 66 - 67.

________. 1972. *Le Cubisme était né: Souvenirs.* Paris: Éditions Présence.

Miller, Arthur I. 1973. «A Study of Henri Poincaré's 'Sur la Dynamique de l'Electron'.» *Archive for History of Exact Sciences* 10: 207 - 328. Reprinted in A. I. Miller, *Frontiers of Physics: 1900 - 1911.* Boston: Birkhäuser, 1984. 29 - 150.

________. 1986a. *Imagery in Scientific Thought: Creating 20th - Century Physics.* Cambridge, Mass.: MIT Press; Boston: Birkhäuser, 1984.

________. 1986b. *Frontiers of Physics, 1900 - 1911: Selected Essays*. Boston: Birkhäuser.

________. 1992. «Scientific Creativity: A Comparative Study of Henri Poincaré and Albert Einstein.» *Creativity Research Journal* 5: 385 - 418.

________. 1996. «Why Did Poincaré Not Formulate Special Relativity in 1905.» In *Henri Poincaré: Science and Philosophy.* Edited by Jean - Louis Greffe, Gerhard Heinzmann, and Kuno Lorenz. Berlin: Akademie Verlag. 69 - 100.

________. 1998a. *Albert Einstein's Special Theory of Relativity: Emergence (1905) and Early Interpretation (1905 - 1911)*. New York: Springer - Verlag. First edition Published in Reading, Mass.: Addison - Wesley, 1981. All page references are to the 1998 edition.

________. 1998b. «The Gift of Creativity.» *Roeper Reviews* 21: 51 - 54.

________. 1999. «Einstein's First Steps Toward General Relativity: *Gedanken* Experiments and Axiomatics.» *Physics in Perspective* 1:85 - 104.

________. 2000. *Insights of Genius: Imagery and Creativity in Science and Art.* Cambridge, Mass.: MIT Press; New York: Springer, 1996.

Miller, Arthur I., and Frederick W. Bullock. 1994. «Neutral Currents and the History of Scientific Ideas.» *Studies in the History and Philosophy of Science* 25: 895 - 931.

Minkowski, Hermann. 1908. «Raum und Zeit.» *Physikalische Zeitschrift* 20: 104 - 111. Lecture delivered to the eightieth Naturforscherversammlung at Cologne, 21 September 1908.

Mitchell, Timothy. 1977 - 1978. «Bergson, Le Bon, and Hermetic Cubism.» *Journal of Aesthetics and Art Criticism* 36: 175 - 183.

Newhall, Beaumont. 1964. *The History of Photography from 1839 to the Present Day.* New York: The Museum of Modern Art.

Nye, Mary Jo. 1974. «Gustave LeBon's Black Light: A Study in Physics and Philosophy in France at the Turn of the Century.» *Historical Studies in the Physical Sciences* 4: 163 - 195.

Olivier, Fernande. 1933. *Picasso et ses amis.* Paris: Librairie Stock. Translated by Jane Miller as *Picasso and His Friends.* London: Heinemann, 1964. All page references are to the English - language edition.

________. 1988. *Souvenirs intimes: Écrits pour Picasso.* Paris: Calmann - Lévy.

Pais, Abraham. 1982. *Subtle Is the Lord: The Science and the Life of Albert Einstein.* Oxford: Oxford University Press.

________. 1994. «Einstein and the Press.» *Physics Today* (August): 30 - 36.

Parmelin, Héléne. 1969. *Picasso Says.* Translated by Christine Trollope. London: Allen and Unwin. Originally published as *Picasso dit.* Paris: Gonthier, 1966.

Pauli, Wolfgang. 1979. *Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg, U.A.: Volume I, 1919 - 1929.* Edited by A. Hermann, K. von Meyenn, and V. F. Weisskopf. Berlin: Springer - Verlag.

Péladan, Joséphin. 1904. «Le Radium et I'hyperphysique.» *Mercure de France* 50: 608 - 637.

Piaget, Jean. 1971. *The Child's Conception of Time.* Translated by A. J. Pomerans. New York: Ballantine Books. Originally published as J. Piaget, *Le Développement de la notion de temps chez l'enfant.* Paris: Presses Universitaires de France, 1927.

Planck, Max. 1906. «Die Kaufmannschen Messungen der Ablenkbarkeit der ß - Strahlen in ihrer Bedeutung für die Dynamik der Elektronen.» *Physikalische Zeitschrift* 7: 418 - 432.

________. 1910. «Zur Theorie der Wärmestrahlung.» *Annalen der Physik* 31: 758 - 767.

Poincaré, Henri. 1898. «La Mesure de temps.» *Revue de metaphysique de morale* 6: 371 - 384. Reprinted in Henri Poincaré, *La Valeur de la science.* Paris: Flammarion, 1904. 41 - 54. All references are to Flammarion's edition of 1970.

________. 1900. «La Théorie de Lorentz et le principe de réaction.» In *Recueil de Travaux offerts par les auteursá H. A. Lorentz.* The Hague: Nijhoff. 464 - 488.

________. 1901. *Electricité et optique.* Paris: Gauthier - Villars.

________. 1902. *La Science et l'hypothèse.* Paris: Flammarion. All references are to the 1968 edition. German translation by F. and L. Lindemann as *Wissenschaft und Hypothèse* (Leipzig: Teubner, 1904).

________. 1905a. *La Valeur de la science.* Paris: Flammarion. All references are to the 1970 edition.

________. 1905b. «Sur la dynamique de l'électron.» *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 140: 1504 - 1508.

________. 1906. «Sur la dynamique de l'électron.» *Rend. del.Circ. Mat. Di Palermo* 21: 129 - 175.

________. 1908. *La Science et méthode.* Paris: Flammarion.

________. 1909. «La Logique de l'infini.» *Revue de Métaphysique et Morale* 17: 461 - 482.

________. 1913. *Dernières pensées.* Paris: Flammarion.

Prieur, Albert. 1904. *Mercure de France* 50: 498 - 505.

Puy, Michel. 1911. «Les Indépendants.» *Les Marges* (July): 27 - 30. Reprinted in *Cubism.* Edited by Edward Fry. London: Thames & Hudson, 1966. 65 - 66.

Raynal, Maurice. 1912. «Conception et vision.» *Gil Blas.* Paris. Translated in Edward Fry, ed., *Cubism.* London: Thames & Hudson, 1966. 94 - 96.

________. 1913. «Chronique cinématographique.» *Soirées de Paris* (December): 6.

________. 1922. *Picasso.* Paris: Crés.

Read, Peter. 1995. *Picasso et Apollinaire: Les Métamorphoses de la mémoire, 1905/1973.* Paris: Éditions Jean Michel Place.

________. 1997. «*'Au Rendez - vous des poètes':* Picasso, French Poetry, and Theatre, 1900 - 1906.» In *Picasso: The Early Years, 1892 - 1906.* Edited by Marilyn McCully. New Haven: Yale University Press. 211 - 223.

Reff, Theodore. 1971. «Harlequins, Saltimbanques, Clowns and Fools.» *Artforum* (October): 30 - 41.

Réja, Marcel. 1904. «H. - G. Wells et le merveilleux scientifique.» *Mercure de France* 52: 40 - 62.

Renn, Jürgen. 1993. «Einstein as a Disciple of Galileo: A Comparative Study of Concept Development in Physics.» *Science in Context* 6: 311 - 341.

________. 1997. «Einstein's Controversy with Drude and the Origin of Statistical Mechanics: A New Glimpse from the Love Letters.» Preprint 55, *Max - Planck - Institut für Wissenschaftgeschichte.*

Renn, Jürgen, and Robert Schulmann, eds. 1992. *Albert Einstein - Mileva Marić: The Love Letters.* Translated from the German by Shawn Smith. Princeton: Princeton University Press. The letters in German are in CPAE1.

Rich, Ben R., and Leo Janos. 1994. *Skunk Works*. New York: Little, Brown & Company.

Richardson, John R. 1980. «Your Show of Shows.» *The New York Review of Books* xxvii: 16 - 24.

Richardson, John R., with the collaboration of Marilyn McCully. 1991. *A Life of Picasso, Volume I, 1881 - 1906.* New York: Random House.

Richardson, John R., with the collaboration of Marilyn McCully. 1996. *A Life of Picasso, Volume II, 1907 - 1917: The Painter of Modern Life.* New York: Random House.

Robbins, Daniel. 1988. «Abbreviated Historiography of Cubism.» *Art Bulletin* (Winter): 277 - 283.

Rubin, William. 1977. «Cézannism and the Beginnings of Cubism.» In *Cézanne: The Late Work.* Edited by William Rubin. New York: The Museum of Modern Art.

________. 1984. «Picasso.» In *Primitivism in Twentieth - Century Art.* Edited by William Rubin. New York: The Museum of Modern Art. 241 - 340.

________. 1989. «Picasso and Braque: An Introduction.» In *Picasso and Braque: Pioneering Cubism.* Edited by William Rubin. New York: The Museum of Modern Art. 15 - 61.

________. 1994. «The Genesis of *Les Demoiselles d'Avignon.*» In *Les Demoiselles d'Avignon.* Edited by William Rubin, Hélène Seckel, and Judith Cousins. New York: The Museum of Modern Art. 13 - 144.

Sabartés, Jaime. 1949. *Picasso: An Intimate Portrait.* Translated from Spanish by Angel Flores. London: W. H. Allen, 1949. Originally published in France as *Picasso: Portraits et souvenirs.* Paris: Louis Carré, 1946.

Salmon, Andrè. 1910. «Courrier des ateliers.» *Paris Journal* (10 May): 4.

________. 1912. *La Jeune peinture Francaise.* Paris: Albert Messein.

________. 1919. «Les Origines et Intentions du Cubisme.» *Demain* (Paris) 68 (26 April): 485 - 489.

________. 1922. *Propos d'Atelier.* Paris: Crés.

________. 1935. «Testimony against Gertrude Stein.» *Transition* 23(1)(supplement). The Hague: 14 - 15. Reprinted in Marilyn McCully, *A Picasso Anthology,* 62 - 63. London: Thames and Hudson, 1981.

________. 1945. *L'Air de la butte.* Paris: Les èditions de la nouvelle France.

________. 1955. *Souvenirs Sans Fin: Première Époque (1903 - 1908).* Paris: Gallimard.

________. 1956. *Souvenirs Sans Fin: Deuxième Époque (1908 - 1920).* Paris: Gallimard.

Schaffner, Kenneth. 1972. *Nineteenth - Century Aether Theories.* New York: Pergamon.

Schrödinger, Erwin. 1926. «Über das Verhältnis der Heisenberg - Born - Jordan - schen Quantenmechanik zu der meinen.» *Annalen der Physik* 70: 734 - 756. Translated in part in G. Ludwig, *Wave Mechanics.* New York: Pergamon, 1968. 127 - 150.

Schweber, Sylan S. 1994. *QED and the Men Who Made It: Dyson, Feynmam and Tomonaga.* Princeton: Princeton University Press.

Seckel, Hélène, ed. 1988a. *Picasso: Les Demoiselles d'Avignon - Carnet de dessins.* Vol. 1. Paris: Réunion des Musées Nationaux, Editions Adam Biro.

________. 1988b. *Picasso: Les Demoiselles d'Avignon - Carnet de dessins.* Vol. 2. Paris: Réunion des Musées Nationaux, Editions Adam Biro.

________. 1994a. *Max Jacob et Picasso.* Quimper: Musée des Beaux Arts.

________. 1994b. «Anthology of Early Commentary on *Les Demoiselles d'Avignon.*» In *Les Demoiselles d'Avignon.* Edited by William Rubin, Hélène Seckel, and Judith Cousins. New York: The Museum of Modern Art. 213 - 256.

Seelig, Carl. 1952. *Albert Einstein und die Schweiz.* Zurich: Europa - Verlag.

________. 1954. *Albert Einstein: Eine dokumentarische Biographie.* Zurich: Europa Verlag.

________. 1956. *Helle Zeit - Dunkele Zeit. Zurich:* Europa Verlag.

Shankland, Robert. 1963. «Conversations with Albert Einstein.» *American Journal of Physics* 31: 47 - 57.

Shattuck, Roger. 1955. *The Banquet Years: The Origins of the Avant - Garde in France, 1885 to World War I.* London: Faber and Faber.

Shattuck, Roger, and Simon Watson Taylor, eds. and transls. 1965. *Selected Works of Alfred Jarry.* London: Eyre Methuen.

Shiff, Richard. 1984. *Cézanne and the End of Impressionism: A Study of the Theory, Technique, and Critical Evaluation of Modern Art.* Chicago: University of Chicago Press.

________. 1991. «Cézanne's Physicality.» In *The Language of Art History.* Edited by Salim Kemal and Ivan Gaskell. Cambridge: Cambridge University Press. 129 - 180.

Simon, Herbert A., P. Langley, G. L. Bradshaw, and J. M. Zytkow. 1987. *Scientific Discovery: Computational Explorations of the Creative Process.* Cambridge, Mass.: MIT Press.

Smith, S. M., and S. E. Blankenship. 1991. «Incubation and the Persistence of Fixation in Problem Solving.» *American Journal of Psychology* 104: 61 - 87.

Solovine, Maurice, ed. and trans. 1956. *Albert Einstein: Lettres à Maurice Solovine.* Paris: Gauthier - Villars.

Spate, Virginia. 1979. *Orphism: The Evolution of Non - Figurative Painting in Paris.* Oxford: Clarendon Press.

Speziali, Pierre. 1972. *Albert Einstein, Michele Besso: Correspondance, 1903 - 1955.* Paris: Hermann.

Stachel, John. 1996. «Albert Einstein and Mileva Marić: A Collaboration That Failed to Develop.» In *Creative Couples in the Sciences.* Edited by Helena M. Pycior, Nancy G. Black, and Pnina G. Abir - Am. New Brunswich: Rutgers University Press. 207 - 219.

Staller, Natasha. 1989. «Méliès' 'Fantastic' Cinema and the Origins of Cubism.» *Art History* 12: 202 - 232.

Steegmuller, Francis. 1986. *Apollinaire: Poet Among Painters.* New York: Penguin.

Stein, Gertrude. 1933. *The Autobiography of Alice B. Toklas.* New York: Harcourt Brace. Reprinted, New York: Vintage Books, 1990.

________. 1937. *Everybody's Autobiography.* New York: Random House.

________. 1984 [1938]. *Picasso.* New York: Dover [London, Batsford].

Stein, Leo. 1947. *Appreciation: Painting, Poetry and Prose.* New York: Crown Publishers.

Steinberg, Leo. 1972. «The Philosophical Brothel.» *Art News* 71 (September): 20 - 29 and (October): 38 - 47. Reprinted in *Art News* 44 (Spring 1988): 7 - 74.

Stewart, Ian. 1990. *Does God Play Dice? The Mathematics of Chaos*. London: Penguin.

Storr, Anthony. 1991 [1972]. *The Dynamics of Creation*. London: Penguin Books [London: Martin Secker & Warburg Ltd].

Swenson, Loyd S. 1972. *The Ethereal Aether: A History of the Michelson - Morley - Miller - Aether Drift Experiments, 1880 - 1930*. Austin: University of Texas Press.

Teuber, Marianne L. 1997. «Gertrude Stein, William James, and Pablo Picasso's Cubism.» In *A Pictorial History of Psychology*. Edited by W. G. Bringmann. Chicago: Quintessence. 256 - 264.

Toulouse, Édouard. 1910. *Henri Poincaré*. Paris: Flammarion.

Tucker, Paul Hayes. 1982. «Picasso, Photography and Development of Cubism.» *Art Bulletin* 69: 288 - 299. Reply by Edward Fry (1983) 65: 145 - 146.

Uhde, Wilhelm. 1938. *Von Bismark bis Picasso: Erinnerungen und Bekenntnisse*. Zurich: Oprecht.

Unsigned. 1905. *Mercure de France* 54: 623 - 625.

Valéry, Paul. 1899. «Méthodes.» *Mercure de France* 30: 481 - 488.

Vallentin, Antonina. 1954. *Einstein: A Biography*. Translated by Moura Budberg. London: Weidenfeld and Nicolson.

________. 1963. *Picasso*. Garden City, N.Y.: Doubleday. Originally published as *Pablo Picasso*. Paris: Albin Michel, 1957.

Vallier, Dora. 1954. «Braque, la peinture et nous: Propos de l'artiste recueillis.» Cahiers d'art (October): 13 - 24.

Vargish, Thomas, and Delo E. Mook. 1999. *Inside Modernism: Relativity Theory, Cubism, Narrative.* New Haven: Yale University Press.

Varnedoe, Kirk. 1996. «Picasso's Self - Portraits.» In *Picasso and Portraiture: Representation and Transformation.* Edited by William Rubin. New York: The Museum of Modern Art. 110 - 179.

Vauxcelles, Louis. 1908. «Exposition Braque. Chez Kahnweiler, 28 rue Vignon.» *Gil Blas* (14 November).

________. 1911. «La Salon d'Automne.» *L'Intransigeant* (10 October).

Vitz, Paul C., and Arnold B. Glimcher. 1984. *Modern Art and Modern Science: The Parallel Analysis of Vision.* New York: Praeger.

Vlaminck, Maurice. 1942. «Opinions libres... sur la peinture.» *Comoedia* (6 June): 1, 6.

Walter, Scott. 1999. «The Non - Euclidean Style of Minkowskian Relativity.» In *The Symbolic Universe: Geometry and Physics, 1890 - 1930.* Edited by Jeremy Gray. Oxford: Oxford University Press. 91 - 127.

Ward, Martha. 1996. *Pissarro, Neo - Impressionism, and the Spaces of the Avant - Garde.* Chicago: University of Chicago Press.

Warnod, André. 1945. «En peinture tout n'est que signe.» *Arts* (June 29). Reprinted partially in *Picasso: Propos sur l'art.* Edited by M. - L. Bernadac and A. Michael. Paris: Gallimard. 53 - 56.

________. 1947. *Ceux de la butte.* Paris: n.p.

Warnod, Jeanine. 1975. *Le Bateau - Lavoir: 1892 - 1914.* Paris: Les Presses de la Connaissance.

Weber, Louis. 1903. *Mercure de France* 46:769 - 771.

Weiss, Jeffrey. 1994. *The Popular Culture of Modern Art: Picasso, Duchamp, and Avant - Gardism.* New Haven: Yale University Press.

Wertheimer, Max. 1959. *Productive Thinking.* New York: Harper.

Whitrow, George, ed. 1967. *Einstein: The Man and His Achievement.* New York: Dover Publications.

Whittaker, Edmund. 1987. *A History of the Theories of Aether and Electricity: Volume I. The Classical Theories.* New York: Tomash.

Wien, Wilhelm. 1900. «Über die Möglichkeit einer elektromagnetischen Begründung der Mechanik.» In *Recueil de travaux offerts par les auteurs à H. A. Lorentz.* The Hague: Nijhoff. 501 - 513.

Wilford, John Noble. 1982. *The Mapmakers.* New York: Vintage Books.

Winteler - Einstein, Maja. 1924. «Albert Einstein: Biographical Sketch (Excerpt).» In CPAE1. Translated by Anna Beck. xv - xxii. All references are to the English translation.

Zeki, Semir. 1999. *Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain.* Oxford: Oxford University Press.

Zervos, Christian. 1932. «Picasso étudié par le Dr. Jung.» *Cahiers d'Art* 12:352 - 354.

________. 1932 - 1975. *Catalogue général illustré de l'oeuvre de Picasso.* 33 vols. Paris: Éditions Cahiers d'art.

________. 1935. «Pablo Picasso, Conversation, 1935.» In *Theories of Modern Art.* Edited by Herschel Chipp, with P. Zelz and Joshua C. Taylor. Berkeley: University of California Press, 1968. 267 - 272. Originally published as «Conversation avec Picasso,» *Cahiers d'Art* 10: 7 - 10. Reprinted in French in *Picasso: Propos sur l'art.* Edited by Marie - Laure Bernadac and Androula Michael. Paris: Gallimard, 1998. 31 - 37.

الفهـرس

ـ ف ـ

ـ ك ـ

ـ ن ـ

هذا الكتاب

في هذا الكتاب جمعٌ غير مألوفٍ بين
نمطين من الإبداع فَصلتْ وباعدت
بينهما نظرةٌ تقليديّة لا تزال سائدة.
إنه يبيّن كيف أنّ العلم والفن يلتقيان
ويتفاعلان في الفعل الإبداعي
وفي رؤية الكون والإنسان.
ودفاعًا عن هذه الفكرة، قام المؤلّف،
وهو فيلسوف ومؤرخ للعلوم،
برصد ملامح الحياة الشخصية
والمسيرة الإبداعية لاثنين من أكبر
العقول المبدعة في القرن العشرين
هما الفيزيائي ألبرت أينشتاين،
صاحب نظريّة النسبيّة،
والرسّام بابلو بيكاسو، رائد التكعيبيّة.

إنّ علاقة التوازي المدهشة بين
الشخصيّتين، بما فيها من ترابط خفيّ
بين إبداعيْهما، تكشف عن ظاهرة
أعمّ وهي أن كبار المبدعين،
مهما اختلفت مجالات إبداعهم،
يلتقون في اهتمامات كبرى مشتركة.
يتبيّن هذا حين يوضَع الإبداع
في سياق تحوّلٍ معرفي وثقافي واسع
كما رآه مؤلّف هذا الكتاب، جامعًا،
في ذلك، بين وضوح الفكرة ودقة
العبارة ومتعة الأسلوب.